Beiträge zur Morphologie und Systematik der Cyperaceen

von

Dr. Ferd. Pax.

(Mit Tafel II.)

Die folgenden Untersuchungen über den morphologischen Bau der Inflorescenz und der Blüte innerhalb der Familie der *Cyperaceen* haben bereits zu einem gewissen Abschluss geführt, so dass ich kein Bedenken trage, dieselben schon jetzt zu veröffentlichen. An den Hauptresultaten werden weitere Untersuchungen wesentliche und tiefgreifende Änderungen nicht mehr veranlassen können, wenn hier und da auch Modifikationen einzelner Angaben sich geltend machen und vielleicht auch Verbesserungen einzelner Punkte werden nötig werden. Ich zögere mit der Mitteilung meiner Ergebnisse um so weniger, als eine zusammenhängende Darstellung der Blütenmorphologie der in vieler Hinsicht so interessanten Familie noch nicht vorliegt, und weil die bisher gewonnenen Resultate einiges Licht werfen, nicht nur auf die Stellung der Familie im System, sondern auch auf ihre genetische Gliederung.

Bei meinen Untersuchungen bot sich mir oft die Gelegenheit dar, auch den vegetativen Aufbau der *Cyperaceen* an einer Anzahl von Beispielen näher kennen zu lernen; die Prüfung dieser Verhältnisse ist allerdings ungleich schwieriger, weil zum Zweck derselben ganze Stöcke oft sehr kostbarer Arten geopfert werden müssen, und von exotischen Spezies Rhizome oft gar nicht vorliegen. Deshalb übergebe ich diesen Teil meiner Untersuchungen in einer fragmentarischen, viel kürzeren Form, als ursprünglich in meiner Absicht lag. Ich bin mir wohl bewusst, dass hier noch manche Fragen offen bleiben, verkenne aber auch nicht, dass deren Lösung noch für längere Zeit hinausgeschoben werden muss; denn neben der Kostbarkeit des Materials sind es vor allem entwicklungsgeschichtliche Studien, die nötig sind, und deren befriedigende Lösung jetzt nicht vorauszusehen ist. Gerade deshalb entschloss ich mich endlich, trotz seiner fragmentarischen Form auch diesen Teil der Arbeit zu veröffentlichen: es mag in Form einer vorläufigen Mitteilung am Schluss der Hauptuntersuchung geschehen.

Die gründlichen Untersuchungen Buchenau's über den Bau der Inflorescenz bei den *Juncaceen* [1]) lassen wohl vermuten, dass auch in der Familie der viel formenreicheren *Cyperaceen* die Verzweigung in der Blütenregion verschiedene Typen aufweisen wird. Untersuchungen darüber liegen nicht vor, die meinigen sind noch zu unvollständig, um Anspruch auf allgemeinere Gültigkeit zu besitzen, und deshalb setzen wir — was übrigens unsere Untersuchung nicht weiter berührt — den Bau der Inflorescenz als bekannt voraus. Es kommt uns hier nur auf die letzten Auszweigungen an, und diese erscheinen überall in Gestalt von Ährchen. Sie lassen sich ihrem Bau zufolge in zwei Gruppen bringen, je nachdem die Hauptaxe des Ährchens mit einer Blüte abschließt oder nicht: es resultiren hieraus »racemös« und »cymös« gebaute Ährchen. Im ersteren Falle verhalten sich die Blüten, welche alle als seitliche Glieder gleichwertig, Axen gleich hoher Ordnung abschließen, im wesentlichen gleich; im andern Falle gehören die einzeln Blüten verschiedenen Axen an, die Endblüte der Axe n, die lateralen der Axe $n + 1$; sie verhalten sich hinsichtlich ihrer Geschlechterverteilung verschieden, wenigstens ist durch alle Gruppen eine dahin gehende Arbeitsteilung nicht zu verkennen, dass beide Geschlechter auf Axen verschiedener Ordnung verteilt werden.

Wie die Blütenstandszweige niederer Ordnung, so beginnen auch die höheren Grades mit einem adossirten Vorblatt, das gewöhnlich zweikielig ausgebildet wird und das Ährchen mehr oder weniger vollkommen umfasst, nur in seltenen Fällen, wie bei *Becquerelia* als leicht zu übersehendes, dünnhäutiges Schüppchen auftritt.

Die darauf folgende, erste Schuppe des Ährchens, welche sehr häufig, wie auch noch mehrere der nächstfolgenden, steril bleibt, stellt sich dem Vorblatt natürlich mehr oder weniger genau median gegenüber, und nun folgen die Schuppen dachziegelförmig auf einander. Einige von A. Braun, Eichler [2]) und mir untersuchte Fälle zeigten folgende Divergenzen:

$^1/_2$ *Asterochaete*, *Chrysithrix*, *Cyperus*, *Elynanthus* (Taf. II, Fig. 3), *Lepidosperma*, *Oreobolus* (Taf. II, Fig. 1) u. s. w.

$^1/_3$ *Heleocharis*.

$^2/_5$ *Carex panicea* L., *silvatica* Huds., *Eriophorum alpinum* L., *latifolium* Hoppe, *Evandra*, mehrere *Scirpus*-Arten.

$^3/_8$ *Becquerelia*, *Carex hirta* L., *remota* L., *Cyperus alternifolius*?, sehr viele *Scirpus*-Arten.

$^5/_{13}$ *Carex flava* L., *pallescens* L., *echinata* Murr., *Scirpus setaceus* L.

$^8/_{21}$ *Carex ovalis* Good., *Eriophorum angustifolium* Roth, *Schoenus scariosus* Vahl, *Heleocharis palustris* (L.) R. Br.

$^{13}/_{34}$ *Eriophorum vaginatum* L.; ferner beobachtete A. Braun auch die

1) Pringsheim's Jahrbücher IV. Bd. p. 385.

2) Blütendiagramme I. p. 112, 114.

Divergenz $^2/_7$ bei *Carex caespitosa* Auct., *gracilis* Curt., $^2/_{11}$ bei *C. acutiformis* Ehrh.

Bei der Stellung nach $^1/_2$ ist zu beachten, dass die Distichie häufig eine mediane ist, indem das auf das Vorblatt folgende erste Blatt median nach vorn fällt, wie z. B. bei *Asterochaete* (Taf. II, Fig. 2), *Lepidosperma*; es ergiebt sich indes auch dadurch, dass dieses Blatt seitlich, und zwar in den vorliegenden Fällen immer rechts zu stehen kommt, eine transversale Distichie, wie bei *Elynanthus* (Taf. II, Fig. 3); ob eine solche immer ursprünglich ist, oder auf nachträglichen Verschiebungen beruht, muss vorläufig, bei dem Mangel an entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen dahingestellt bleiben.

1. Die racemös gebauten Ährchen

bieten in ihrem Aufbau keinerlei Schwierigkeiten für ihr Verständnis dar, indem die einzelnen Blüten bei der Mehrzahl der Gattungen (*Cyperus*, *Eriophorum*, *Scirpus* [1]) unmittelbar in der Achsel der Deckschuppen sitzen. Selbst in den komplizirtesten Fällen dieses Typus, wo eine Vorblattbildung [2]) stattfindet, liegen die Verhältnisse noch sehr klar vor. Es lassen sich dann nehmlich zwei Fälle unterscheiden, eine Anzahl Gattungen, bei deren Arten jede Blüte von je 2 (*Lipocarpha*, *Fintelmannia*), oder einem (*Hemicarpha*, Taf. II, Fig. 7, 8, *v*) median gestellten Vorblatte umhüllt wird, und anderseits *Ascolepis* (Taf. II, Fig. 10) und *Hypolytrum* (Taf. II, Fig. 9), bei welchen 2 transversale Vorblätter vorkommen.

Obwohl die Gattungen mit Vorblattbildung numerisch hinter denjenigen stehen, welche jener Blattgebilde entbehren, ist doch wohl anzunehmen, dass diese Gattungen dieselben im Laufe der phylogenetischen Entwicklung durch Abort verloren haben; ist dies richtig, dann stellen die Verwandtschaftskreise von *Lipocarpha* und *Hypolytrum* eine phylogenetisch ursprünglichere Entwicklungsstufe dar.

Für diese Ansicht kann geltend gemacht werden, dass bei *Hemicarpha* von den beiden medianen Vorblättern, welche bei den verwandten Gattungen *Lipocarpha* und *Fintelmannia* deutlich wahrzunehmen sind, das vordere (innere) durch Abort verschwindet, und ferner spricht dafür das analoge Verhalten der verwandten *Gramineen*, bei denen die Vorblattbildung ganz allgemein verbreitet auftritt.

Was die Vorblätter selbst anbelangt, so erscheinen sie im Einklang

---

1) Da im Folgenden bei der Klassifizirung der Gattungen auf den Bau der Inflorescenz Rücksicht genommen wird, mögen hier, um Wiederholungen zu vermeiden, bei den größeren Gruppen nur einige der untersuchten Genera genannt werden.

2) Schon Endlicher erkannte sehr richtig die Natur der hier in Rede stehenden Schuppen als Vorblätter (Genera I. p. 116), wogegen spätere Forscher die Verhältnisse wieder verkannten, auch Böckeler und Bentham-Hooker.

mit ihrer Stellung als spelzenartige Schuppen, die medianen, namentlich das hintere bei *Hemicarpha* (Taf. II, Fig. 8) zweispitzig. Damit dürfen die aus der Verschmelzung von zwei seitlichen Vorblättern hervorgegangenen Gebilde von *Ascolepis* (Taf. II, Fig. 10) und manchen *Hypolytrum*-Arten nicht verwechselt werden; es ist übrigens auch bei der letzteren Gattung die Vereinigung meist keine ganz vollständige.

2. Die cymös gebauten Ährchen.

Überall finden sich hier im untern Teil des Ährchens eine größere oder geringere Anzahl steriler Schuppen, worauf die Axe des Ährchens mit einer (terminalen) Blüte abschließt. Dies einfachste Verhalten tritt nur bei *Oreobolus* (Taf. II, Fig. 1) auf; bei allen andern hierher gehörigen Gattungen (*Caricoideae*) erfolgt die Ausgliederung seitlicher Zweige aus der Achsel der ersten oder letzten Blätter des Ährchens, und diese endigen wiederum mit Blüten.

Bei *Asterochaete* (Taf. II, Fig. 2), *Caustis*, *Cladium*, *Elynanthus* (Taf. II, Fig. 3), *Gahnia*, *Rhynchospora* und vielen anderen Gattungen ist es immer die letzte Schuppe (n) unterhalb der Blüte, welche zum Tragblatt der nächsten Blüte wird; hier ist zu bemerken, dass die Blattorgane, welche, wie wir sehen werden, als Perigon aufzufassen sind, bei der Bestimmung des Blattes n nicht mit in Rechnung kommen. Praktisch stößt man bei der Unterscheidung auf gar keine Schwierigkeiten, weil die Perigonblätter im Vergleich zu den unteren Schuppen eine mehr trichomatische Ausbildung zeigen und sich auch nach einer höheren Divergenz anordnen. Ganz allgemein tragen die Axen $(n + 1)^{ter}$ Ordnung mit Ausnahme eines stets zweikielig ausgebildeten Vorblattes keine weiteren Blattorgane mehr; nur bei *Asterochaete* (Taf. II, Fig. 2) kommt noch eine weitere, in die Mediane nach vorn fallende Schuppe hinzu. Somit tritt diese Gattung innerhalb der *Caricoideen* in Analogie mit *Hypolytrum* und verwandten Genera innerhalb der Formen mit racemös gebauten Ährchen (*Scirpoideae*).

Bei *Becquerelia* sitzen unterhalb der terminalen weiblichen Blüte eine große Anzahl nach $^3/_8$ Divergenz angeordneter Schuppen; die e r s t e n derselben (bis zur sechsten) tragen hier Achselsprosse, während die obersten Schuppen im Gegensatz zur vorigen Gruppe steril bleiben. Die Achselprodukte stellen selbst wieder kleine, platt gedrückte, r a c e m ö s v e r z w e i g t e Ährchen dar, beginnend mit einem adossirten Vorblatt und 3—4 dünnhäutige, median gefaltete Schuppen tragend, in deren Achsel monandrische, männliche Blüten sitzen. Anders verhält sich jedoch *Scleria*: es kommen hier auch androgyne Ährchen vor, neben männlichen und weiblichen [1]).

---

1) Kunth, Über die natürl. Pflanzengruppen der *Sclerineen* und *Caricineen*. Abh. d. köngl. Akad. d. Wissensch. Berlin 1839 (1841) p. 37.

Die hier so klar liegenden Verhältnisse gestatten auch einen Einblick in die scheinbar viel komplizirtere, in Wirklichkeit aber einfachere Struktur von *Lepironia*, *Mapania* (Taf. II, Fig. 4), *Diplasia*, *Chorisandra*, denen sich wahrscheinlich auch *Chrysithrix* eng anschließt. Bei den zwei ersten erkennt man wohl noch den Bau von *Becquerelia* wieder, nur mit dem Unterschiede, dass die Schuppen unterhalb der weiblichen Blüte in geringerer Zahl ausgegliedert werden und keine Ährchen, sondern nur einzelne monandrische Blüten in ihrer Achsel tragen. Bei einigen *Mapania*-Arten, *Chorisandra*, *Chrysithrix* aber steigert sich wiederum die Zahl der Schuppen sehr bedeutend, wobei die innern nach und nach immer mehr trichomatische Beschaffenheit annehmen, ganz ähnlich wie bei den *Compositen* die Deckblätter als »Spreuschuppen« erscheinen oder gar verkümmern: in beiden Fällen handelt es sich um kopfig gedrängte Inflorescenzen.

Damit ist das scheinbare Auftreten »zahlreicher Staubblätter um einen centralen Fruchtknoten« auf sein typisches Verhalten zurückgeführt, eine einer tieferen Begründung entbehrende Ansicht, welche jedoch auch neuere Forscher, wie BENTHAM-HOOKER, teilen, während schon früher NEES VON ESENBECK und ENDLICHER[1]) die Thatsachen richtig erkannt hatten. Wir kommen hierauf im weiteren noch einmal zurück.

Auch bei *Hoppia* (Taf. II, Fig. 5, 6), mit deren Arten *Calyptrocarya*, *Cryptangium*, *Pteroscleria* zu vergleichen sind, sitzen unterhalb der terminalen Blüte in den Achseln der beiden ersten, auf das adossirte Vorblatt folgenden, transversalen Schuppen racemös gebaute Ährchen monandrischer Blüten, welche vollkommen an die von *Becquerelia* erinnern. Es folgt auch bei *Hoppia* auf diese fertilen, eben die männlichen Blütenstände tragenden Schuppen noch eine weitere, sterile, welche mit ihren Rändern zu einem schlauchartigen Gebilde verwächst. Die Lage des deutlich verdickten Mittelnerven (Taf. II, Fig. 5) widerlegt BENTHAM's[2]) Vermutung, dass dieser Schlauch aus drei (congenital) vereinigten Blättern bestehen möchte; es spricht ferner für unsere Ansicht noch der unmittelbare Anschluss dieses Blattes an die beiden andern transversalen Schuppen, wodurch die Distichie keine Unterbrechung erleidet, sowie die engen Beziehungen zu *Becquerelia*, deren Ährchenbau keine Schwierigkeiten für das Verständnis bereitet.

Denkt man sich nun die mittlere, terminale Blüte im Ährchen von *Hoppia* abortirt, so erhält man das allgemeine Verhalten von *Lagenocarpus*. Demnach betrachten wir die beiden kleinen Ährchen, welche in der Achsel der Ährchenschuppen nächst niederer Ordnung stehen, nicht als collaterale Beisprosse, wiewohl bekannt ist, dass in der Familie der *Cyperaceen* bei

1) NEES, in Linnaea IX, p. 288; ENDLICHER, Genera I, p. 115. — Vergl. auch KUNTH, Abh. d. köngl. Akad. Berlin 1839 (1841), p. 42.

2) Genera plantarum III, p. 1069.

Cyperus und *Cladium*[1]) innerhalb der Inflorescenzregion collaterale und seriale Sprossungen vorkommen sollen. Es würden sich für eine derartige Annahme in der Verwandtschaft von *Lagenocarpus* keine Anhaltspunkte darbieten.

Eine eingehende Berücksichtigung verdienen hier

die *Cariceen*

als Tribus der *Caricoideen*, welch' letztere besser als Unterfamilie bezeichnet werden.

Elyna scirpina (Willd.) Pax und deren Verwandte tragen scheinbar eine einfache terminale Ähre, deren Achselprodukte aber bei genauerer Prüfung sich wiederum als zweiblättrige und zweiblütige Partialinflorescenzen ergeben (Taf. II, Fig. 16). Da in diesen die männliche Blüte terminal, die weibliche lateral in der Achsel der untern Schuppe steht, gehört erstere der Axe n, letztere der Axe $n + 1$ an. Diese Auffassung steht im Einklange mit der oben konstatirten Thatsache, dass zwischen die fertilen Schuppen und die terminale Blüte sich bei manchen Gattungen noch sterile Schuppen (in diesem Falle eine) einschalten; durch sie erklären sich, wie wir sehen werden, viel natürlicher die Beziehungen von *Elyna* zu den übrigen *Cariceen;* demnach verdient sie wohl den Vorzug vor derjenigen Ansicht, der zufolge man beide Blüten als axillär betrachtet. Letztere würde erst dann gerechtfertigt erscheinen, wenn man oberhalb der männlichen Blüte das Rudiment der verkümmerten Axe entwicklungsgeschichtlich oder in gelegentlichen teratologischen Fällen durch Auswachsen jener Axe nachgewiesen hätte[2]).

In der Ähre von *Uncinia* und *Hemicarex* (Taf. II, Fig. 17) ferner sind die beiden Geschlechter auf verschiedene Axen (durch Abort einblütige Ährchen) verteilt: es gilt auch hier der Satz, dass die weibliche Blüte eine um einen Grad höhere Axe abschließt als die männliche. Beide Blüten stehen nehmlich in der Achsel gleichwertiger und gleich ausgebildeter Schuppen, die männliche unmittelbar, die weibliche scheinbar ebenfalls, nur von einer median nach hinten fallenden Braktee umhüllt[3]); dieselbe erscheint bei *Hemicarex* in der That als einfaches, an den Rändern freies Gebilde, bei *Uncinia* hingegen vorn mehr oder weniger verwachsen, was auch durchgehends für die Gattung *Carex* gilt[4]). Die Stellung der weiblichen Blüte ist nun aber nicht terminal an der aus der Achsel der Deckschuppe entspringenden Axe, sie gehört vielmehr als Achselprodukt jenem

1) Nach Wydler; cfr. Eichler, Blütendiagr. I, p. 116.

2) Die oben vertretene Ansicht über die Stellung der beiden Blüten in dem Partialährchen von *Elyna* ist bisher noch nicht geäußert worden; es ist dies um so auffallender, als sie doch bloß als eine notwendige Konsequenz der allgemein angenommenen Theorie Kunth's von dem *Carex*-Schlauch erscheint.

3) »*Nectarium*« L., »*Corolla*« Willd., »*Tunica*« Juss., »*Urceolus*« DC., »*Perianthium*« R.Br., »*Perigynium*« Nees, »*Utriculus*« Kunth.

4) Vorn tiefer gespalten z. B. bei *Carex microstylis* (?). Vergl. Gay, Ann. d. scienc. nat. 2. sér. t. X, p. 299.

nach hinten orientirten Blattorgan (Utriculus) an. Die relative Hauptaxe, an welcher demnach die weibliche Blüte als seitlicher Spross auftritt, erscheint freilich sehr reduzirt, bei *Uncinia* und *Hemicarex* (Taf. II, Fig. 17) noch in Gestalt eines trichomatischen Gebildes, welches der Regel gemäß an der Vorderseite der Blüte auftritt und mehr oder weniger den Schlauch an Länge überragt, oder aber von ihm eingeschlossen wird. Letztere Beispiele führen uns durch Übergänge, die beispielsweise bei *Uncinia microglochin* (Wahlb.) Spreng.[1]) wahrzunehmen sind, zu dem normalen Verhalten der *Carices*, wo die Ausgliederung jener Axe nur in jugendlichen Stadien noch wahrgenommen werden kann und später gänzlich verschwindet (Taf. II, Fig. 18).

Diese Thatsachen wurden auf Grund vergleichender Untersuchungen in den Gattungen *Schoenoxiphium*, *Uncinia* und *Carex* zuerst von Kunth[2]) mit aller Präcision erkannt, und fanden später neben allgemeiner Anerkennung auch anderweitige Bestätigung: entwicklungsgeschichtlich, indem H. Koch und Caruel[3]) die abortirende Axe bei *Carex* in der Anlage noch überall nachwiesen und die Entstehung des Utriculus aus einem Primordium zeigten, und ferner auch durch im übrigen nicht selten zu beobachtende teratologische Vorkommnisse, in denen jene abortirende Axe in verschiedener Weise verlaubte oder aber eine männliche Blüte trug[4]). Solche Thatsachen lassen eine andere Erklärung nicht zu, weder die von R. Brown, Lindley[5]) und Payer[6]), dass der Schlauch aus zwei seitlichen, verwachsenen Blättern bestehe, noch die von Schleiden[7]), der zufolge jenes Organ zwei vereinigte Perigonblätter darstelle, deren drittes (die bei *Uncinia* u. s. w. auftretende Ährchenaxe) von diesen eingeschlossen würde und verkümmere. Beide Hypothesen stehen im grellen Widerspruch mit den diagrammatischen Verhältnissen des Ährchens und den Thatsachen der Entwicklungsgeschichte, welche Koch und Caruel übereinstimmend richtig gestellt haben, gegenüber den unrichtigen Angaben Payer's[6]) und den falschen und fälschlich gedeuteten Beobachtungen Schleiden's[7]).

---

1) = *Carex microglochin* Wahlenb., die einzige europäische Art der Gattung.

2) Über die Natur des schlauchartigen Organs, welches in der Gattung *Carex* das Pistill umhüllt. Wiegmann's Archiv I, p. 349, tab. VI; Abh. d. königl. Akad. d. Wissensch. Berlin 1839, p. 45. Röper, Bot. Zeitg. 1846, p. 166; Vorgefasste Meinungen p. 27. Cfr. Bentham, in Journ. of Bot. 1873, p. 123, auch Eichler, Blütendiagr. I. p. 114.

3) Koch, in »Flora« 1846. Caruel, Observations organogéniques de la fleur femelle du *Carex*. Ann. d. scienc. natur. 5. sér. t. VII, p. 107.

4) R. Brown, Prodr. Nov. Holl., p. 242. Moquin, Elem. térat. veg. p. 343. Gay, in Ann. d. scienc. nat. 2. sér. t. X, p. 283 u. folg. Koch, »Flora« 1846, p. 277. Reichardt, Monstrosität von *Carex praecox*, in Verhandl. d. zoolog.-bot. Gesellsch. Wien 1861. Townsend, in Journ. of Bot. XXIII (1885), p. 66 u. 67.

5) Nach Eichler, Blütendiagr. I. p. 115.

6) Traité d'organogénie p. 698, tab. 147.

7) Grundzüge der Botan. II, p. 581, tab. II, f. 24—26.

Somit entspricht, allerdings nur in gewisser Beziehung, der Utriculus der *Cariceen* dem adossirten Vorblatt (Palea superior) der Gräser, ein Verhalten, das wegen seiner unmittelbaren Klarheit den vergleichenden Morphologen schon längst bekannt ist[1]. Der Unterschied zwischen den *Cyperaceen-Cariceen* und den *Gramineen* besteht nur darin, dass bei den ersteren das Vorblatt fertil, bei letzteren steril ausfällt. Doch ist zu bemerken, dass in einer von Urban[2] beobachteten, höchst lehrreichen Vergrünung von *Carex gracilis* Curt. auch diese Differenz wegfiel, insofern auch die männlichen Blüten hier einen Utriculus besaßen. Umgekehrt kann auch hieraus die Natur eines Vorblattes für den Utriculus der weiblichen Blüten postulirt werden. Überdies war in diesen Fällen der Schlauch an der Vorderseite nicht geschlossen, sowie es für die Gattung *Hemicarex* typisch ist.

In der Gattung *Kobresia*, mit welcher nur mit Unrecht *Elyna* vereinigt wird, ebenso wie bei *Hemicarex* finden sich neben Arten mit einfacher Inflorescenz auch solche, welche am Grunde oder auch durchgehends in verschiedenem Grade verzweigte Blütenstände aufweisen; dann kann man aber leicht erkennen, dass die Ährchen letzter Ordnung sich in allen Fällen gleich verhalten. Im Gegensatz zu *Elyna* tritt bei den *Kobresia*-Arten, wie bei *Uncinia* und *Hemicarex* noch insofern eine Komplikation im Bau hinzu, als die Ährchen letzter Ordnung durch Abort eben einblütig werden, indem im untern Teil der Inflorescenz die männliche, im obern die weibliche Blüte der Partialinflorescenz letzter Ordnung abortirt, beziehungsweise nur selten in die Erscheinung tritt. Immer aber ist aus dem Vorhandensein der sterilen trichomatischen Axe neben den nackten weiblichen Blüten leicht einzusehen, dass sie im Vergleich zu den unmittelbar in der Achsel der Deckschuppen stehenden männlichen Blüten die nächst höheren Axen abschließen. Es ist ohne weiteres zu begreifen, dass das Verhalten von *Kobresia* unmittelbar überführt zu denjenigen *Carices*, bei denen das Ährchen (im Sinne der beschreibenden Botanik unten weiblich und oben männlich ist; desgleichen erkennt man die nahen Beziehungen von *Kobresia* zu den Gattungen *Uncinia* und *Hemicarex* wieder. Es werden die Grenzen dieser Gattungen bis zu einem bestimmten Grade immer willkürlich bleiben, vielleicht werden sie teilweise eindeutig überhaupt nicht zu bestimmen sein[3].

Etwas komplizirter liegen die Verhältnisse bei *Schoenoxiphium*. Im untern Teil der Inflorescenz finden sich Ährchen, welche in der Achsel der

1) Trotzdem wiederholt Townsend die längst gehörten Argumente: Journ. of Bot. 1873, p. 162; 1885, p. 66.

2) Flora v. Groß-Lichterfelde. Verh. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenburg 1880, p. 52.

3) On *Hemicarex* Benth. and its allies. Journ. of the Linn. soc. Botany XX, p. 374—403, with pl. XXX. Der generische Unterschied von *Elyna* und *Kobresia* ist nicht erkannt; dagegen hat Clarke die übrigen Gattungen relativ scharf umgrenzt.

obern Schuppen rein männliche Blüten tragen, dagegen in der Achsel der 1 bis 3 untern Schuppen einblütige, weibliche Partialinflorescenzen besitzen von dem Bau derer von *Uncinia* oder *Hemicarex*, wie denn überhaupt solche Ährchen in allen wesentlichen Punkten mit den analogen Sprossen von *Kobresia* übereinstimmen. Im obern Teil der Gesamtinflorescenz von *Schoenoxiphium* erscheinen hingegen viel einfacher gebaute Ährchen: nur eine weibliche Deckschuppe ist zunächst vorhanden, und diese trägt ohne Vorblatt und Axenrudiment die Blüte. Demnach würden hier männliche und weibliche Blüten Axen gleich hoher Ordnung abschließen; es tritt dieser Fall auch bei einzelnen Spezies der Gattung *Carex* und vielleicht auch anderer Gattungen ein, indem am Grunde der männlichen Inflorescenz eine einzelne weibliche Blüte axillär erscheint: es erklären sich eben solche Beispiele dadurch, dass die Hauptaxe nach Anlage der lateralen weiblichen Blüte, nicht abortirt oder als setaförmiges Gebilde in die Erscheinung tritt, sondern noch zur Produktion eines terminalen männlichen Ährchens schreitet; sie stellen im Vergleich zu dem normalen Verhalten der *Cariceen* einen weniger reduzirten Typus dar, der sich enger an die übrigen *Caricoideen* anschließt.

Es muss schließlich hier noch hervorgehoben werden, dass dasjenige Verhalten der cymös gebauten Ährchen, welches wir zuerst bei *Becquerelia*, *Hoppia* (Taf. II, Fig. 5, 6), u. s. w. kennen lernten, dass nämlich bei einer größeren Anzahl seitlicher Blüten diese sich wieder zu einem racemösen Ährchen höheren Grades anordnen, innerhalb der *Cariceen* von *Elyna* bis *Carex* eine entschiedene Weiterbildung erfährt, sofern diese racemösen, männlichen Ährchen letzter Ordnung im Laufe der phylogenetischen Entwicklung immer unabhängiger von einander wurden, so dass die Endglieder dieser Reihe für sich betrachtet, eine falsche Einsicht in die Art ihrer phylogenetischen Ableitung gewähren müssen.

3. Der Bau der Blüte.

Am klarsten liegen die Verhältnisse des Blütenbaus bei den *Scirpoideen*, weil bei ihnen Reduktionen in der Blütenhülle und den Geschlechtsblättern weniger tief eingreifen, als bei den andern Gattungen; im Übrigen wiederholen sich aber dieselben bis zu einem gewissen Grade in beiden Gruppen und treten dann häufig von demselben, oder wenigstens einem ähnlichen Effekt begleitet, auf.

Nicht in allen Gattungen ist für die Blüten ein Vorblatt zu ergänzen, wenigstens liegt in der Verwandtschaft der *Cariceen*, bei *Hoppia*, *Lagenocarpus* u. s. w. für die Annahme eines solchen kein Grund vor. Was

aber die *Scirpoideen* anbetrifft und von den *Caricoideen* den Verwandtschaftskreis von *Asterochaete* (Taf. II, Fig. 2), *Cladium*, *Gahnia*, *Elynanthus* (Fig. 3), *Rhynchospora* u. a., so ist bei letzteren in der seitlichen Blüte ein adossirtes Vorblatt wohl immer vorhanden, bei ersteren nur ausnahmsweise: es dürfte aber nach früher schon erwähnten Thatsachen nicht schwer fallen, das Fehlen des Vorblattes hier durch Abort zu erklären, wobei es allerdings unentschieden bleibt, ob es immer ein medianes ist, wie z. B. bei *Hemicarpha* (Taf. II, Fig. 7, 8), und ob zwei transversale Vorblätter, wie sie *Hypolytrum* (Fig. 9) besitzt, auch innerhalb anderer Gattungen theoretisch zu ergänzen sind.

Eine weitere, interessante Thatsache ist die, dass bei den oben als vorblattlos bezeichneten Gattungen ein Perigon oder auch nur ein Rudiment desselben niemals nachgewiesen werden kann, während bei den übrigen Gattungen ein solches, allerdings in verschiedener Ausbildung vorhanden ist, resp. dessen Fehlen bei Heranziehung sehr nahe verwandter Gattungen durch Abort erklärlich wird.

Am vollkommensten ausgebildet und als solches relativ am leichtesten erkennbar erscheint das Perigon bei *Oreobolus* (Taf. II, Fig. 13), weil hier die einzelnen Abschnitte desselben deutlich ausgegliedert von spelzenartiger Beschaffenheit sind, etwa so wie es für die *Juncaceen* gilt. Erst mit dem ersten Blatte des Perigons, welches diagrammatisch, wie die übrigen Blütenteile, der für die *Monocotyledonen* normalen Orientirung entspricht (Taf. II, Fig. 1), wird die bis dahin streng befolgte Distichie der Spelzen aufgegeben. Eine so deutlich ausgegliederte Blütenhülle, wie sie die Arten von *Oreobolus* charakterisirt, findet sich innerhalb der Familie der *Cyperaceen* nirgends wieder; man kann aber alle Übergänge (z. B. *Fuirena* (Taf. II, Fig. 11, 12, *b*), *Scirpus* sect. *Malacochaete* (Fig. 15)), konstatiren von der Form derer von *Oreobolus* bis zu der von *Scirpus* und anderen Gattungen, wo an Stelle jener Blattorgane einfache, starre, oft am Rande fein bewimperte Borsten treten, welche selbst also die typische Stellung der *Monocotyledonen* besitzen[1]. Diese »Perigonborsten« — denn als solche sind sie zu bezeichnen — sind überaus häufig in der Sechszahl vorhanden (*Scirpus*, *Eriophorum alpinum* L.) und dann deutlich in zwei dreigliedrigen Kreisen angeordnet, wobei die drei äußern in ihrer Form und Größe nicht selten von denen des innern Kreises abweichen, so bei *Asterochaete* (Fig. 14 *a*, *b*). Sehr häufig findet aber eine Reduktion statt, die bisweilen soweit geht, dass innerhalb einer Gattung die Zahl der Perigonborsten nicht nur schwankt, sondern sogar Arten auftreten, denen sie ganz fehlen (*Scirpus*, *Rhynchospora*). Das Schwinden betrifft nicht immer dieselben Glieder, bei *Mesome-*

1) Vergl. hierzu: Martius, in königl. bayr. Akad. d. Wissensch. XVII, 1, p. 67 im Sep.-Abdr., jedoch ohne die dort gegebene Deutung anzunehmen.

laena, *Fuirena* z. B. den äußern Kreis, bei *Asterochaete* scheint der innere zum Schwinden zu neigen.

Ebenso häufig wie diese Fälle von Reduktion lässt sich auch eine Vermehrung der Gliederzahl konstatiren, so bei *Dulichium* auf 6—8, bei einzelnen *Rhynchospora*-Arten bis auf 10; bei *Eriospora* und der Mehrzahl der *Eriophorum*-Arten ist die Zahl eine so große, dass die Stellung der einzelnen Elemente unmöglich genau angegeben werden kann. Soviel scheint aber schon durch die von Payer [1]) gelieferte Entwicklungsgeschichte sicher festgestellt, dass die Borsten auch hier zwei Kreisen angehören, die sich centripetal entwickeln.

Die schwankenden Zahlenverhältnisse und die relativ späte Ausgliederung der Borsten nach der aller andern Blütenteile haben Payer veranlasst, dieselben für Discusgebilde anzusprechen: der zweite Grund wird hinfällig durch die Überlegung, dass Organe, welche in ihrer Ausbildung eine Reduktion erfahren, auch in ihrer zeitlichen Erscheinung sich verspäten, dem ersten lässt sich durch mehrfache Analogien begegnen. Zwar ist konstatirt, dass Trichomgebilde eine regelmäßige Stellung, wie sie den Blättern zukommt, besitzen können (Schuppen der *Palmae-Lepidocaryinae*, Haare am Kelch von *Agrimonia* u. s. w.), doch ist anderseits ebenso sicher festgestellt, dass Blattorgane, über deren Natur man nicht zweifelhaft bleiben kann, trichomatische Gestalt annehmen. In der Familie der *Cyperaceen* selbst werden die Deckblätter in den dichten, kopfigen Inflorescenzen von *Chrysithrix* und Verwandten nach innen zu immer dünner und schmäler und nehmen damit trichomatische Natur an; eine viel vollkommenere Analogie besteht aber ferner zwischen den *Cyperaceen* und *Compositen*. Identische Gebilde sind es, welche in beiden Familien in gleicher Ausbildung auftreten, welche hinsichtlich ihrer Zahlenverhältnisse gleichen Schwankungen unterliegen und welche in physiologischer Beziehung nahezu dieselben Aufgaben zu erfüllen haben. Aus gleichen Gründen hat in beiden Familien die Metamorphose des Perigons resp. des Kelches stattgefunden, aus Mangel an Raum für eine geeignete Entwicklung. Die Funktion der schützenden Hülle übernahm hier der Außenkelch, dort die Gesamtheit der Deckschuppen, deren unterste, meist sterile, wenn man den Vergleich noch weiter führen will, dem Außenkelch der *Compositen* entsprechen.

Hiernach betrachten wir die Perigonborsten, welche, wie wir gesehen haben, mit dem Perigon von *Oreobolus* durch Mittelbildungen verbunden sind, mit der Mehrzahl der vergleichenden Morphologen [2]) für besonders

1) Traité d'organogénie tab. 147, f. 28—35.

2) R. Brown, Prodr. Nov. Holland. p. 212; Schlechtendal, Über die Blütenteile von *Fuirena* und deren Bedeutung, in Bot. Ztg. 1845, Sp. 849; Eichler, Blütendiagr. I, p. 117; u. s. w.

metamorphosirte, häufig dem Zwecke der Verbreitung der Früchte angepasste Blattorgane. Bei Überzahl der Borsten ist es allerdings bedenklich, jede einzelne mit einem selbständigen Blatt zu identifiziren; es erscheint natürlicher, die Sechszahl als typisch anzunehmen und die einzelnen Borsten in diesem Falle als Teile jener 6 Blätter anzusprechen, umsomehr, als es kaum gelingt, die Zahlenverhältnisse auf ein Multiplum von 6 zurückzuführen. Dieser Ansicht ist auch die Beschaffenheit der Perigonborsten bei denjenigen *Scirpus*-Arten, welche die ehemalige Nees'sche Gattung *Malacochaete* (Taf. II, Fig. 15) bilden, günstig, insofern hier die vorhandenen sechs Schuppen in ihrem obern Teil sich in einen tief zerschlitzten Rand auflösen, dessen einzelne Abschnitte die Gestalt der einzelnen Perigonborsten wiederholen.

Somit scheint es angemessen, jene Borsten als Perigonborsten zu bezeichnen und Ausdrücke, wie »setae hypogynae«, »squamae hypogynae« u. s. w. lieber ganz aus der Systematik der *Cyperaceen* zu eliminiren, weil sie ihre Entstehung einer ungeklärten morphologischen Ansicht verdanken. Die erwähnten Ausdrücke sind in der beschreibenden Systematik bis in die neueste Zeit[1]) für wesentlich verschiedene Organe in Anwendung gekommen, außer für Perigonteile noch für Vorblätter (*Hemicarpha*, *Lipocarpha*), für wirkliche Discusgebilde, welche bei *Ficinia*, *Scleria* u. a. intrastaminal und hypogyn auftreten, und die von Nees[2]) fälschlicherweise für metamorphosirte Staubblätter angesehen wurden, für Deckblätter einzelner Blüten bei *Chrysithrix*, *Chorisandra* u. a. Bei den zuletzt genannten Gattungen verwechselten neuere Forscher, wie schon früher angegeben wurde, einzelne Blüten mit Blütenständen: demzufolge hätten bei ihnen die »squamae hypogynae« eine über die ganze Blüte verbreitete Stellung oft hinter je einem Staubblatt, ein Vorkommen, das ohne alle Analogie dasteht; übrigens ist auch früher schon darauf hingewiesen worden, dass eine solche Ansicht mit anderweitigen Thatsachen wenig harmonirt.

Typisch sind für die *Cyperaceen* 3 + 3 Staubblätter anzunehmen, ein Fall der bei *Reedia*, einzelnen *Gahnia*- und *Lamprocarya*-Arten vorkommt, doch lässt sich bei *Elynanthus* und *Evandra* eine Vermehrung der Gliederzahl bis auf acht und mehr Staubblätter konstatiren: worauf diese Überzahl beruht, vermag ich hier nicht anzugeben. Viel häufiger erscheint indes eine Reduktion: am häufigsten sind nur drei Staubblätter vorhanden, so bei *Asterochaete*, *Cyperus*, *Rhynchospora* und andern Gattungen; nicht selten geht die Reduktion noch weiter, so bei *Cyathochaete*, *Psilocarya* auf 2, bei *Eriospora* und *Hemicarpha* auf ein einziges Staubblatt. Es lässt sich beobachten, dass bei den eingeschlechtlichen Blüten der *Cype-*

---

1) Auch noch bei Böckeler und Bentham-Hooker.

2) In »Linnaea« Bd. IX, p. 280.

raceen die Staminalzahl sich niedriger stellt, als bei den hermaphroditen; als Beispiele können die meist monandrischen Arten von *Becquerelia*, *Hoppia* (Taf. II, Fig. 5), *Mapania* (Taf. II, Fig. 4), *Lepironia* u. s. w. genannt werden.

Der innere Kreis des Andröceums schwindet zuerst, die Orientirung der Glieder in den oben angeführten triandrischen Gattungen beweist dies, wo die Stamina *Iridaceen*-Stellung annehmen. Das weitere Schwinden betrifft nicht immer dieselben Glieder, so abortirt bei *Cladium* noch das vordere äußere, wogegen bei *Diplacrum* und einzelnen *Sclerien* nach der Angabe Eichler's die beiden hinteren schwinden. Der Abort der Glieder ist ausnahmslos ein vollständiger[1]), d. h. sie lassen sich rudimentär nicht nachweisen, sofern man nicht den am Rande so häufig gelappten Discus von *Ficinia* für ein Äquivalent des innern Staminalkreises ansehen will, wofür eigentlich zwingende Gründe nicht sprechen.

Die zuerst von Nees[2]), später auch von Endlicher[3]), A. Braun und Böckeler[4]) ausgesprochene Ansicht, dass bei *Fuirena* die drei innern Staubblätter auf sterile Schüppchen reduzirt seien, beruht auf einer ungenauen Beobachtung, weil die hier für Staminodien genommenen Gebilde in Bezug auf die vorhandenen drei Staubblätter einem äußern Kreis angehören, eine Thatsache, welche ich, wie schon R. Brown, Schlechtendal[5]), und neuerdings auch Bentham-Hooker[6]) für eine Anzahl Arten bestätigen kann; es abortirt eben bei *Fuirena* der äußere Perigonkreis und tritt nur in der Sektion *Vaginaria* (Pers.) in trichomatischer Ausbildung noch in die Erscheinung. Vergl. Fig. 11, 12.

Hieraus folgt weiter, dass die Ansicht von Martius[7]) und Nees[8]), wonach die »Setae und squamae hypogynae« immer sterile Staubblätter seien, hinfällig wird. Äußerlich besitzen allerdings die Staubfäden oft eine gewisse Ähnlichkeit mit den Perigonborsten; namentlich besteht eine solche zwischen *Eriophorum* einerseits und *Androcoma* und *Androtrichium* andererseits, bei welch' letzteren beiden Gattungen sich die Staubfäden sehr bedeutend verlängern und nach Abfall der Antheren in hohem Grade den Perigonborsten von *Eriophorum* gleichen.

Fruchtblätter sind meist drei vorhanden, sie fallen über den äußeren Staminalkreis, wenden also eine Kante nach vorn und liegen mit der

---

1) Doch geben Bentham-Hooker an, dass bei *Arthrostylis* drei Staubblätter bisweilen staminodial ausgebildet werden.

2) In »Linnaea« IX, p. 277 Anm.

3) Genera I, Nr. 995.

4) *Cyperaceen* (Sep.-Abdr. aus »Linnaea«) I, p. 634.

5) Botan. Zeitg. 1845, Sp. 852.

6) Genera plant. III, p. 1035.

7) Die *Eriocauleae*. Köngl. bayr. Akad. d. Wissensch. XVII, p. 66 (im Sep.-Abdr.).

8) »Linnaea« IX, p. 276.

der flachen Seite des Fruchtknotens der Ährchenaxe an. Bisweilen wird durch Abort eines Fruchtblattes Heteromerie hervorgerufen, meist so, dass auf ein dreigliedriges Andröceum zwei transversale Karpelle folgen; doch erscheint auch bei *Cladium* und einzelnen *Scirpus*-Arten, wie schon Eichler angiebt, auf ein durch Abort zweigliedriges Andröceum ein dreigliedriger Karpellarkreis [1]). Worauf das Auftreten von acht Griffeln bei *Evandra* und eine Mehrzahl bei wenigen andern Gattungen beruht, vermag ich hier nicht zu entscheiden.

Der gewöhnlichen Orientirung des (stets einfächrigen, mit basilärem, anatropen Ovulum versehenen) Fruchtknotens steht scheinbar die Lage desselben in der Gattung *Carex* entgegen, indem hier die unpaare Kante der Hauptaxe des Ährchens (im Sinne der Beschreibungen), also der Mediane des Utriculus zugekehrt ist; es lässt sich diese Erscheinung aber durch die Kunth'sche Annahme, dass der Utriculus das Deckblatt der Blüte vorstellt, auf das normale Verhalten leicht zurückführen. Die Ausnahmefälle, wo auch bei *Carex* die unpaare Kante nach vorn fällt, wo also gerade umgekehrte Orientirung als die typische vorliegt (*Carex silvatica* Huds., *distans* L.[2]), *Uncinia microglochin* [Wahlenb.] Spreng.), erklären sich wohl mit Döll [3]) und Caruel [4]) durch eine später eintretende Verschiebung [5]). Die Ansicht Röper's dass möglicherweise Unterdrückung vorausgehender Glieder stattfinden könnte, besitzt für mich nicht Wahrscheinlichkeit genug.

Überblicken wir nun kurz noch einmal die Blütenorganisation der *Cyperaceen*, die Reduktionen in der Blütenhülle und den Geschlechtsblättern, die Komplikationen im Bau der Inflorescenz und die so häufig auftretende Trennung der Geschlechter, neben einzelnen Formen, welche die scheinbar abnormen Bildungen mit dem Typus der Monokotyledonen in Einklang bringen, so rechtfertigt sich der Schluss, dass die *Cyperaceen*

---

1) Über die Variabilität der Narbenzahl innerhalb einer Art (der Gattung *Carex*) vergl. Böckeler, in »Flora« 1875, p. 562—565.

2) Röper, in Bot. Zeitg. 1864, Sp. 262.

3) Flora von Baden. I. p. 242.

4) In Ann. d. sc. nat. 5. sér., t. VII, p. 109.

5) Man kann hier an das in gewisser Hinsicht analoge Verhalten der *Iridaceen* erinnern. Hier stehen die Karpelle infolge des Schwindens des inneren Staminalkreises über den Gliedern des äußern, infolge dessen sollen es auch die Narben. Dieser Fall kommt auch bei den *Moraeeen* wirklich vor. Bei andern *Iridaceen* liegen die Narben zwischen den Staubblättern; ob bei allen *Sisyrinchieen* und *Ixieen*, wie Bentham-Hooker (Genera III, p. 682 u. f.) wollen, mag dahingestellt bleiben. Jedenfalls beruht aber diese Erscheinung, wo sie bei den *Iridaceen* vorkommt, nach meinen entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen, auf einer nachträglichen Verschiebung, welche durch den Druck der allen andern Blütenteilen weit vorauseilenden Staubbeutel hervorgerufen wird, also nicht auf einer ursprünglichen, abweichenden Anlage, wie etwa bei einzelnen *Salix*-Arten.

phylogenetisch einen in morphologischer Hinsicht weit vorgeschrittenen Zweig der Monokotyledonen repräsentiren; dies Resultat soll im Weiteren zur Basis anderer Schlussfolgerungen werden.

4. Die Geschlechtsverhältnisse der Cyperaceen.

Auch in Bezug auf die Geschlechterverteilung lassen sich die *Cyperaceen* in eine kontinuirliche Reihe anordnen, beginnend mit hermaphroditen Blüten und durch zahlreiche Mittelstufen hinüberführend zu einer vollständigen Trennung beider Geschlechter. Die vorhandenen Glieder dieser Kette lassen mit großer Wahrscheinlichkeit den Entwicklungsgang erkennen, welchen die Blüten durchlaufen haben.

1) Die erste Stufe, auf welcher die meisten Gattungen der *Scirpinae* und manche *Cyperinae* stehen, enthält durchgehends nur hermaphrodite Blüten, eine Trennung der Geschlechter findet nirgends statt.

2) Nur bei einzelnen Gattungen der *Cyperinae* mit diesem Ährchenbau werden manche Blüten durch Abort eingeschlechtlich; männliche und hermaphrodite Blüten gehören aber Axen gleicher Ordnung an, so bei *Carpha, Scleria* und *Eriospora* typisch, dann auch bei andern Gattungen. Bei *Carpha* enthält das Ährchen nur eine Blüte und setzt sich oberhalb derselben steril weiter fort oder trägt noch eine männliche Blüte, wie bei *Eriospora*. Hieran knüpfen sich unmittelbar solche Beispiele, wo einzelne Ährchen durchaus männlich, andere durchaus weiblich sind. (*Fintelmannia*, *Cephalocarpus*.)

3) Bei cymös gebauten Ährchen macht sich jedoch sehr bald ein Unterschied zwischen den Axensystemen verschiedener Ordnung geltend; bei *Oreobolus* (Taf. II, Fig. 1), dessen einzige, terminale Blüte hermaphrodit ist, kann eine Differenzirung natürlich nicht erfolgen. An diese Gattung reihen sich *Asterochaete* (Taf. II, Fig. 2), *Cladium*, *Lepidosperma*, *Rhynchospora* und andere, indem bei ihnen manche Ährchen wirklich keinen Unterschied in den einzelnen Blüten aufweisen, andere jedoch schon eine Geschlechtsverteilung zeigen. Es verkümmert das Gynöceum in solchen Fällen entweder in der terminalen (*Cladium*) oder lateralen Blüte, und es erscheinen demnach in den Ährchen der genannten Gattungen neben hermaphroditen Blüten bisweilen auch männliche. Hier ist also in der That die beginnende Trennung der Geschlechter zu suchen; von hier aus entspringen zwei weitere Reihen, in denen sich die Diklinie immer mehr fixirt.

4) In einer ferneren Gruppe ist also in den Blüten die Trennung eine so vollständige, dass sich weder in der männlichen, noch in der weiblichen Blüte das jedesmalige andere Geschlecht auch nur rudimentär nachweisen lässt. Die terminale Blüte ist die weibliche, die lateralen Sprosse schließen mit männlichen Einzelblüten (*Diplasia*, *Mapania* (Taf. II, Fig. 4),

Lepironia, *Chrysithrix* u. a.) oder mit Partialinflorescenzen monandrischer männlicher Blüten (*Becquerelia*, *Hoppia*, Taf. II, Fig. 5, 6) ab. Beide Geschlechter gehören also verschiedenen Axen an, die männliche einer um einen Grad höheren. Das lässt sich in einer Formel allgemein so ausdrücken:

$$M^{n+1} F^{n},$$

wo M das männliche, F das weibliche Geschlecht bezeichnet. Diese Entwicklungsstufe erfuhr keine weitere Fortbildung mehr.

5) Parallel mit der vorigen Reihe entwickelte sich aus der dritten Stufe eine andere, welche anfangs in Bezug auf Vollständigkeit der Diklinie hinter jener zurückbleibt, aber wie sich ergeben wird, eine entschiedene, phylogenetische Fortbildung aufzuweisen hat. Bei *Caustis*, *Elynanthus* (Taf. II, Fig. 3), *Evandra*, *Gahnia* u. a. erscheint (im Anschluss an *Cladium*) die terminale Blüte rein männlich, immer und ohne ein Rudiment des Fruchtknotens, die seitliche aber hermaphrodit; es ist nicht unmöglich, dass letztere physiologisch nur als weibliche Blüte fungirt. Jedenfalls ist die Samenbildung lediglich an sie gebunden, und von diesem Standpunkte aus lässt sie sich immerhin als weibliche bezeichnen. Unter den obigen Voraussetzungen ändert sich für diese Stufe die Formel in

$$M^{n} F^{n+1}.$$

6) Hieran knüpft sich unmittelbar die Gattung *Elyna*[1]) (Taf. II, Fig. 16). Die Partialinflorescenzen tragen bei dieser Gattung nur zwei Blüten, eine terminale, rein männliche und eine laterale, rein weibliche, gemäß der Formel $M^{n} F^{n+1}$. Diese Partialährchen sind zu einer dichten, einfachen Ähre angeordnet, welche den niedrigen Halm abschließt.

7) Auf dieser Stufe werden die Ährchen letzter Ordnung durch Abort einer der beiden Blüten, welche bei *Elyna* jenes Ährchen bilden, einblütig (Taf. II, Fig. 17); somit erscheinen in einer unteren Zone durch Abort der Endblüte nur weibliche, einblütige Ährchen, weiter oben in der Achsel der Deckschuppen nur männliche Blüten. Hierher gehören die Gattungen *Schoenoxiphium*, *Kobresia*, *Uncinia*, *Hemicarex*; von der Gattung *Carex* stehen auf dieser Stufe nur diejenigen Arten, welche die Gruppen der Monostachyae und Homostachyae bilden, denn diese unterscheiden sich von jenen nur dadurch, dass die Inflorescenzen nicht einfach sind, sondern zusammengesetzt erscheinen, wie dies auch z. B. bei *Kobresia* und *Schoenoxiphium* stattfindet. *Elyna* verhält sich zu *Kobresia* ganz anders; es tritt hierzu noch der generische Unterschied hinsichtlich der Zahl der Blüten im Ährchen und hinsichtlich der Geschlechterverteilung, auf Grund dessen *Kobresia* eben phylogenetisch vorgeschrittener erscheint als jene Gattung.

---

1) Die generische Trennung von *Elyna* und *Kobresia* ist begründet; vergl. das unter 6 und 7 Gesagte. Es trifft also nicht zu die Bemerkung Kunth's in Abh. d. köngl. Akad. d. Wissensch. 1839 (1841) p. 46, sowie die von Böckeler, Clarcke und Bentham-Hooker vorgenommene Zusammenziehung beider Genera.

Demnach entspricht sowohl bei den monostachyschen als homostachyschen *Carex*-Arten die Lage der beiderlei Blüten zu einander der Formel $M^n F^{n+1}$; dasselbe gilt natürlich auch für die übrigen Genera der *Cariceen*. Jede Ähre (im Sinne der beschreibenden Systematik) der homostachyschen Arten gleicht der andern und der einzigen der monostachyschen Spezies. Nur bezüglich der Verteilung treten Differenzen auf, indem die Ähren bald oben männlich und unten weiblich sind (*C. muricata* L., *vulpina* L. u. a.), bald das Verhältnis sich umkehrt (*C. canescens* L., *leporina* L. u. a.). Auch erfolgt an gewissen Individuen abnormerweise bisweilen eine von der normalen Lage abweichende Orientirung der Geschlechter, so auch bei der heterostachyschen *C. acuta* (L.) Fr., wo nach M. Masters [1]) mitunter gerade die obersten Schuppen weibliche Ährchen tragen, die untersten männliche.

8) Entschieden höher stehen die heterostachyschen *Carices:* bei diesen ist der Blütenstand ebenfalls zusammengesetzt, die terminale Ähre (im Sinne der Beschreibungen) meist männlich, die unteren, seitenständigen weiblich. Daher werden die gegenseitigen Beziehungen der Stellung beider Blüten ausgedrückt durch die Formel

$$M^n F^{n+2},$$

d. h. innerhalb der Gattung *Carex* schreitet die bei den *Caricoideen* hervortretende Tendenz, beide Geschlechter auf Axen möglichst hoher Differenz zu verteilen, noch weiter fort als bei den übrigen Gattungen.

Hiernach versteht es sich von selbst, dass Almqvist [2]) vollständig Recht hat, wenn er die monostachyschen *Carex*-Arten phylogenetisch als die ältesten der Gattung betrachtet und die beiden andern Gruppen davon ableitet; er scheint aber die homo- und heterostachyschen Arten als coordinirte Zweige zu betrachten, erkennt also nicht, dass jene phylogenetisch tiefer stehen als diese.

Der Darstellung dieses Abschnittes liegt die Auffassung zu Grunde, dass die Trennung der Geschlechter selbst bei *Carex* hervorgegangen ist aus einem ursprünglich hermaphroditen Grundplan, mit dem diese extremen Fälle durch eine ununterbrochene Kette von Mittelbildungen verbunden erscheinen. Dadurch wird die Eichler'sche Ansicht [3]), wonach die Blütenverhältnisse der *Caricoideen* von denen der übrigen *Cyperaceen* weit abstehen, etwas näher bestimmt, gleichzeitig aber auch der Schluss modifizirt, dass die Diklinie hier auf einer ursprünglichen Metamorphose homologer Glieder beruhe [4]).

1) Vegetable Teratology p. 192, fig. 100.

2) Botan. Gesellsch. zu Stockholm. Bot. Centralblatt XIX (1884), p. 221—223.

3) Blütendiagr. I, p. 118.

4) Dieser schon von Röper (Vorgefasste Meinungen p. 28) ausgesprochenen Ansicht schließt sich auch Urban an (Verh. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenburg 1880, p. 52).

Für jene Ansicht wird besonders geltend gemacht, dass in den männlichen Blüten der *Cariceen* die drei Staubblätter dieselbe Stellung einnehmen, wie die drei Karpelle in den weiblichen Blüten. Dies erklärt sich jedoch in völliger Übereinstimmung mit unserer Anschauung leicht durch die Thatsache, dass von den sechs Staubblättern die drei inneren schwinden, wofür sich innerhalb der Verwandtschaft von *Rhynchospora* Beispiele zur Genüge auffinden lassen. Alsdann fallen selbstverständlich die Karpelle über die Staubblätter, und tritt auf dieser Entwicklungsstufe Diklinie ein, so ergiebt sich die identische Orientirung der Geschlechtsblätter in beiderlei Blüten.

Allerdings könnte der (freilich kaum irgendwie begründete) Einwand erhoben werden, dass selbst bei Vergrünungen niemals eine Andeutung zu hermaphroditem Blütenbau sich auffinden lässt; doch könnte dem schon damit begegnet werden, dass sich die einzelnen Fälle solcher Erscheinungen jetzt noch gar nicht übersehen lassen. Ich glaube freilich auch, dass dies schwerlich gelingen wird, weil die »Rückschläge« sich nur auf Stadien erstrecken, welche in der phylogenetischen Entwicklung nicht allzuweit zurückliegen. Es erscheinen bei Vergrünungen im günstigen Falle nur Verhältnisse, welche an den morphologischen Bau von *Elyna* erinnern[1]).

Rekapituliren wir in kurzem die Grundzüge, nach denen die Geschlechtsdifferenzirung sich vollzog, so resultirt zunächst aus einem hermaphroditen Grundplan durch Abort bestimmter Geschlechtsblätter eine nach gewissen Gesetzen geregelte Verteilung beider Geschlechter innerhalb eines Ährchens; und erst nachdem die Trennung der Geschlechter sich mehr fixirt hat, erfolgt die Verteilung der eingeschlechtlichen Blüten auf Axen möglichst hoher Differenz, was dann in den extremsten Fällen zu Diöcie hinüberführt, während monöcische Diklinie vorherrscht. In gewisser Beziehung tritt dieser Entwicklungsgang in Analogie mit den Thatsachen, welche kürzlich Solms-Laubach[2]) in der Gattung *Ficus* beobachtete, nur dass hier durchaus eingeschlechtliche Blüten vorhanden sind. Ursprünglich sind hier die männlichen und weiblichen Blüten in einer Infloreseenz regellos verteilt, dann entwickelt sich zunächst die räumliche Scheidung in eine männliche, subostiolare Region und eine weibliche, centrale; indem schließlich ein Teil der weiblichen Blüten die Funktion geschlechtliche Samen zu bilden aufgiebt, werden die Inflorescenzen in physiologischer Beziehung männlich und weiblich; die Trennung ist immer an Diöcie ge-

1) Sehr häufig schwillt bei vielen *Carices* der Utriculus mächtig auf und färbt sich gleichzeitig blassgrün oder gelblich: in seinem Innern findet man mit Ausnahme des verkümmerten Ovariums die Verhältnisse nicht geändert. Dagegen gelingt es meist, die Larve eines Insekts als den Urheber dieser Erscheinung im Utriculus nachzuweisen. Diese Hypertrophie kannte bereits M. Masters (Teratology p. 428).

2) Botan. Zeitung 1885, Sp. 513.

bunden. Das Gemeinsame liegt also darin, dass aus einer gleichmäßigen (regellosen) Verteilung beider Geschlechter zunächst geschlechtlich bestimmte Regionen einer Inflorescenz sich herausdifferenziren und erst dann die räumliche Trennung beider Geschlechter, allerdings in verschiedener Weise, vor sich geht.

5. Das System der Cyperaceen.

Berücksichtigt man den Bau des Ährchens, so ergeben sich zunächst zwei große Gruppen, welche durch Übergänge mit einander nicht verbunden sind; sie werden auch durch ihre Geschlechtsverhältnisse charakterisirt, so dass es wohl angemessen erscheint, jene Gruppen als Unterfamilien aufzufassen (*Scirpoideae*, *Caricoideae*). Diese Primordialeinteilung der Familie fällt aber nicht zusammen mit den von Böckeler und Bentham-Hooker[1]) angenommenen zwei Reihen der *Monoclines* und *Diclines*, welche nur auf die Geschlechtsverhältnisse der Blüte Rücksicht nehmen, und zwar in einer insofern etwas mangelhaften Weise, als bei den *Rhynchosporeen*, welche jene Forscher noch zu den monoklinischen Gruppen rechnen, die Trennung bereits beginnt; außerdem schließen sich auch die *Rhynchosporeen* im Bau des Ährchens viel enger an die diklinischen Tribus an als an die *Hypolytreae* oder *Scirpeae*.

Von andern Systematikern ist eine scharfe und klar ausgesprochene Unterscheidung in zwei Unterfamilien nicht erfolgt. Auch in Bezug auf die einzelnen Tribus werden in dem folgenden System häufig andere Grenzen, als die üblichen, gezogen; es wird in solchen Fällen die abweichende Begrenzung näher begründet werden.

Wir unterscheiden innerhalb der Familie der *Cyperaceae* demnach folgende Gruppen:

I. Unterfam. *Scirpoideae*.
Ährchen racemös gebaut; Blüten hermaphrodit, seltener die oberen durch Abort eingeschlechtlich, es schließen aber beiderlei Blüten in diesem Falle Axen gleich hoher Ordnung ab (M^n F^n).

1. Trib. *Hypolytreae*.
Vorblätter sind vorhanden; Reduktionen im Andröceum häufig.

a. Subtrib. *Lipocarphinae*. Ein oder zwei median gestellte Vorblätter sind vorhanden. *Hemicarpha* Nees, *Lipocarpha* Nees.

b. Subtrib. *Hypolytrinae*. Zwei transversale Vorblätter sind vorhanden; dieselben sind nicht selten vereinigt.
Hypolytrum Rich., *Ascolepis* Nees.

Die Verwandtschaft der hierher gehörigen vier Gattungen ist bisher am schärf-

---

1) Genera plant. III, p. 1038; vergl. auch Notes on *Cyperaceae*, Journ. of the Linn. soc. 1881, p. 360. — Böckeler, Cyperaceae (Sep.-Abdr. aus »Linnaea«).

sten von Kunth[1]) und Endlicher[2]) erfasst worden, wiewohl beide noch die nicht hierher gehörige Gattung *Diplasia* mit den *Hypolytreen* verbanden, während Nees[3]) sogar noch *Fuirena* hierher zog. Dies gab die Veranlassung, dass später Böckeler[4]) und Bentham-Hooker[5]) an die *Hypolytreae* noch eine Formenreihe knüpften, deren Verwandtschaft ganz anderer Natur ist. Auch irrt Böckeler[6]), wenn er das median hintere Vorblatt von *Hemicarpha* für ein Staminodium erklärt, wofür kein zureichender Grund vorliegt, wogegen Bentham sich in dieser Hinsicht an die richtige Auffassung von Nees, Kunth und Endlicher hält.

An die *Hypolytreae* schließt sich vielleicht die Gattung *Fintelmannia* Kunth, bei der die Blüten zu diklinen, racemösen Ährchen angeordnet sind, am Grunde der Inflorescenz die männlichen, oben die weiblichen.

2. Trib. *Scirpeae* (Benth. et Hook., Gen. III, 1038, 1043) Blüten ohne Vorblätter.

In diesem Sinne umfassen die *Scirpeen* die drei Endlicher'schen[7]) Tribus der *Fuireneen*, *Scirpeen* und *Cypereen*, deren Umgrenzung nicht natürlich ist. Die hierher gehörigen Gattungen lassen sich viel besser, wie schon Nees[8]) und Kunth[9]) zeigten, später auch Böckeler[10]) anerkannte und Bentham-Hooker andeuten, in zwei, freilich nicht streng von einander getrennte Subtribus bringen.

a. Subtr. *Cyperinae*. Deckschuppen nach der Divergenz $1/2$. Perigonborsten vorhanden oder fehlend.

Dulichium Pers.	*Kyllingia* Rottb.
Cyperus L.	*Androtrichium* Brongn.
Courtoisia Nees	*Hemichlaena* Schrad.

Hieran schließt sich die von den Autoren in die Nähe von *Rhynchospora* gestellte Gattung *Carpha* Banks. Dieselbe unterscheidet sich von den *Cyperinae* nur dadurch, dass die Ährchen durch Abort einblütig werden, und die Axe, an welcher jene Blüte seitlich steht, oberhalb dieser nur sterile Schuppen trägt, selten noch eine zweite Blüte in deren Achsel; ähnlich verhält sich *Eriospora* Hochst., indem die Ährchen zweiblütig sind, davon die oberste Blüte durch Abort männlich, und *Scleria*. Diese beiden Gattungen (*Eriospora*, *Scleria*) könnte man zu der Tribus der *Sclerieae* vereinigen, an die sich als weiter reducirte Typen, vielleicht *Fintelmannia* und *Cephalocarpus* anschließen würden. Übrigens stehen die Gattungen *Carpha* und *Eriospora* nicht allzu isolirt unter den *Cyperinae*; auch manche Arten von *Cyperus*, *Courtoisia* und *Kyllingia* besitzen einblütige Ährchen.

---

1) Enumeratio II, p. 265. 2) Genera I, p. 116. 3) »Linnaea« IX, p. 287.
4) *Cyperaceae*, I, p. 648. 5) Genera plantar. III, p. 1038, 1054.
6) *Cyperaceae* I, p. 446 Anmerk. 7) Genera I, p. 116—118.
8) »Linnaea« IX, p. 282, 289.
9) Enum. II, p. 2, 139. — Abhandl. d. königl. Akad. d. Wissensch. Berlin 1837, p. 1, 8. 10) *Cyperaceae* I, p. 6, 362.

b. Subtrib. *Scirpinae.* Deckschuppen spiralig gestellt. Perigonborsten meist vorhanden.

Ficinia Schrad.	*Heleocharis* R. Br.
Eriophorum L.	*Pentasticha* Turcz.
Fuirena Rottb.	*Fimbristylis* Vahl.
Scirpus L.	*Psilocarya* Nees

Dichromena Vahl.

Man sieht hieraus, dass die Umgrenzung der *Scirpeen* keinerlei Schwierigkeiten bereitet, während die Umgrenzung der Gattungen bis zu einem gewissen Grade willkürlich bleibt; irgendwie abnorm gebaute Typen kommen nicht vor. Nur *Cephalocarpus* Nees möchte ich mit Vorbehalt hier anschließen; diese Gattung würde, falls ihre Stellung richtig ist, dasselbe Verhältnis zu den *Scirpinae* besitzen, wie *Fintelmannia* zu den *Hypolytreae.*

II. Unterfam. *Caricoideae.*

Ährchen cymös verzweigt oder bei Mehrzahl der Blüten eines Geschlechts diese wieder zu einem racemösen Ährchen angeordnet. Blüten selten alle hermaphrodit, alle oder einige diklin-monöcisch, selten -diöcisch: männliche und weibliche Blüten schließen Axen ungleicher Ordnung ab.

Die Gruppirung der hierher gehörigen Gattungen hat bisher bei keinem der Forscher, die die Systematik der *Cyperaceen* studirten, zu natürlichen Tribus oder Unterabteilungen geführt. Mit Hülfe der aus den Sprossverhältnissen und der Geschlechterverteilung entspringenden Merkmale ergeben sich Tribus, deren Glieder einen inneren Zusammenhang aufweisen und sich von einander durch Eigenschaften unterscheiden, welche weniger tief in die phylogenetische Entwicklung der Familie eingreifen.

1. Trib. *Rhynchosporeae.*

Ährchen wenigblütig, cymös verzweigt aus der Achsel des letzten, unterhalb der Blüte stehenden Blattes. Blüten hermaphrodit oder hier und da einzelne durch Abort männlich. Perigonborsten oder -Schuppen vorhanden oder fehlend. Staubblätter gewöhnlich drei, seltener mehrere.

Umfasst die *Rhynchosporeen* und zum Teil auch die *Cladieen* von Nees[1]) und Endlicher[2]); natürlicher kommt die Verwandtschaft zum Ausdruck bei Kunth[3]), Böckeler[4]) und Bentham-Hooker[5]), welche alle auch Glieder der *Gahnieae* mit einbegreifen. Die innige Verwandtschaft dieser zu den *Rhynchosporeen* ist in der That durch mancherlei Anknüpfungspunkte gegeben.

---

1) »Linnaea« IX, p. 294, 297.
2) Genera I, p. 112.
3) Enumerat. II, p. 274.
4) *Cyperaceae* II, p. 680.
5) Genera III, p. 1041, 1057.

Oreobolus R. Br.

Trianoptiles Fenzl
Cyclocampe Steud.

——

Schoenus R. Br.
Mesomelaena Nees

——

Asterochaete Nees
Lepidosperma Labill.
Tricostularia Nees

——

Arthrostylis R. Br.

——

Reedia F. v. Müll.

——

Cladium R. Br.

——

Remirea Aubl.
Actinoschoenus Benth.

——

Rhynchospora Vahl
Cyathochaete Nees.

Es ist möglich, sogar wahrscheinlich, dass die genannten Gattungen sich noch zu kleineren Gruppen anordnen, wie z. B. schon *Oreobolus* durch seinen ganzen Bau von allen andern Genera weit absteht. Da ich jedoch nicht Gelegenheit hatte, alle Gattungen zu prüfen, unterlasse ich hier eine weitere Gruppirung. Auch ist es möglich, dass einzelne Gattungen bei genauerer Prüfung in einer andern Tribus untergebracht werden müssen.

2. Trib. *Gahnieae.*

Ährchen wenigblütig, cymös verzweigt aus der Achsel des letzten, unterhalb der Blüte stehenden Blattes; die terminale Blüte immer männlich, drei bis viele Staubblätter enthaltend; die lateralen Blüten hermaphrodit ($M^n F^{n+1}$). Perigonborsten meist fehlend, nur bei einzelnen Arten von *Elynanthus* vorhanden.

Die *Gahnieae* wurden von KUNTH, BÖCKELER und BENTHAM-HOOKER bei den *Rhynchosporeen* untergebracht, zu denen sie in sehr naher Beziehung stehen, namentlich zu *Cladium*. Deshalb ist auch die von ENDLICHER[1]) aufgestellte Tribus der *Cladieae* nicht ohne weiteres zu verwerfen; vielleicht werden weitere Untersuchungen noch lehren, dass *Cladium* und andere, vorläufig bei den *Rhynchosporeen* untergebrachte Gattungen wieder mit zu den *Gahnieen* zu stellen sind. Nach unseren jetzigen Kenntnissen scheint es aber angemessener, die Grenze zwischen beiden Tribus dahin zu verlegen, wie oben geschehen. Die *Cladieen* in der Umgrenzung, die ihnen NEES[2]) gab, besitzen wenig natürlichen Zusammenhang.

Caustis R. Br.
Elynanthus Lestib.
Evandra R. Br.
Gahnia Forst.

3. Trib. *Hoppieae.*

Ährchen mehr- bis vielblütig mit einer terminalen weiblichen Blüte und mehreren lateralen, monandrischen oder diandrischen männlichen Blüten, resp. Blütenständen, aus der Achsel der ersten Blätter des Ährchens. ($M^{n+1} F^n$). Perigonborsten fehlen immer.

Die Verwandtschaft aller hierher gehörigen Gattungen erkannte eigentlich bis

1) Genera I, p. 114.
2) »Linnaea« IX, p. 297.

jetzt nur KUNTH[1]); freilich enthalten seine *Sclerineae* noch *Oreobolus* und *Evandra*. Gar nicht zum Ausdrucke kommt die natürliche Verwandtschaft bei BÖCKELER und BENTHAM-HOOKER, welche die *Chrysitrichinae* zu den *Hypolytreen* stellen und nur die *Hoppiinae* als besonderen Verwandtschaftskreis[2]) anerkennen, dem sie außerdem noch nicht dahin gehörende Genera zuordnen; BENTHAM beurteilt die Gattung *Scleria* selbst noch unrichtiger, indem er sie mit *Eriospora* und *Kobresia* zu der durchaus unnatürlichen Tribus seiner *Sclerieae* verbindet.

a. Subtrib. *Hoppiinae*. Unterhalb der terminalen weiblichen Blüte entwickeln sich racemöse Ährchen monandrischer oder diandrischer Blüten.

Becquerelia Brongn. *Calyptrocarya* Nees
Hoppia Nees *Diplacrum* ??
Pteroscleria Nees.

Wahrscheinlich gehören dahin auch

Lagenocarpus Nees *Cryptangium* Schrad.

b. Subtrib. *Chrysitrichinae*. Unterhalb der terminalen weiblichen Blüte erscheinen in der Achsel der Brakteen, deren oberste (innere) trichomatische Natur annehmen, mehrere bis viele männliche Blüten.

Dieser Verwandtschaftskreis, von NEES[3]) erkannt, wurde später nur noch von ENDLICHER[4]) beibehalten, der im Großen und Ganzen auch die *Hoppiinae* richtig beurteilte.

Chrysithrix L. *Exocarya* Benth.
Chorisandra R. Br. *Lepironia* Rich.
Diplasia Rich. *Mapania* Aubl.
Scirpodendron.

4. Trib. *Cariceae*.

Ährchen letzter Ordnung zweiblütig mit einer terminalen männlichen und einer lateralen weiblichen Blüte ($M^n F^{n+1}$) oder durch Abort einer derselben einblütig; solche reducirte Ährchen häufig zu ährenförmigen (scheinbar einfachen, männlichen oder weiblichen oder zweigeschlechtlichen Inflorescenzen vereinigt. Trennung der Geschlechter vollkommen. Perigonborsten fehlen immer.

Elyna Schrad. *Hemicarex* Benth.
Schoenoxiphium Nees *Uncinia* Pers.
Kobresia Willd. *Carex* L.

Die Umgrenzung dieser Tribus hat seit jeher wenig Schwierigkeiten bereitet, weil die dazu gehörigen Gattungen sich zu einer sehr natürlichen Reihe anordnen; nur BENTHAM-HOOKER trennen davon *Elyna* und *Kobresia* und vereinigen sie mit ihren

1) Enum. II, p. 338; Abhandl. d. königl. Akad. d. Wissensch. Berl. 1839, p. 37.

2) *Sclericae* Böckel., *Cyperac.* II, p. 996; *Cryptangieae* Benth.-Hook., Gen. III, 1042, 1067, *Sclerieae* p. 1043, 1072.

3) »Linnaea« IX, p. 288.

4) Genera I, p. 115.

Sclerieen, welche Gattungen doch einer ganz andern Entwicklungsreihe angehören. Der Zusammenhang der einzelnen Gattungen ist ein so enger, dass eine Trennung in die Gruppen der *Elyneen* und *Cariceen*, welche Böckeler[1]) als Subtribus vorschlägt, nicht gerechtfertigt erscheint, geschweige denn als eigene Tribus, die Nees[2]) und Endlicher[3]) aufstellten.

6. Die Stellung der Cyperaceae im System.

1. Einer Pflanzenfamilie, welche so weite Areale bewohnt, wie die *Cyperaceen*, müssen wir jedenfalls bei einer derartigen Entwicklung in Gattungen und Arten ein hohes Alter zuerkennen, selbst wenn wie hier die paläontologischen Reste nur unsichere und höchst mangelhafte Schlüsse gestatten. Natürlich sind wir weit davon entfernt, das absolute Alter der Familie zu erkennen; eine derartige Bestimmung gelingt nicht einmal annähernd nach geologischen Epochen. Die vergleichend-morphologische Untersuchung der Familie hat aber Thatsachen geliefert, aus denen Schlüsse auf das relative Alter der einzelnen Tribus, d. h. auf ihr phylogenetisches Verhältnis zu einander, mit großer Wahrscheinlichkeit gezogen werden können.

Vor allem muss daran erinnert werden, dass die beiden unterschiedenen Unterfamilien unmittelbar von einander nicht abgeleitet werden können, wiewohl über ihre enge systematische Zusammengehörigkeit Zweifel nicht bestehen. Wenn daher auch die Frage, ob die *Cyperaceen* überhaupt monophyletischen Ursprungs sind, bejaht werden muss, so gehören doch jedenfalls die beiden Unterfamilien, so wie wir sie jetzt kennen, zwei verschiedenen Entwicklungsreihen an.

Von jenen erscheinen die *Scirpoideen* weniger weit vorgeschritten als die *Caricoideen*, denn diese nehmen hinsichtlich ihres Blütenbaus und ihrer Sprossverhältnisse phylogenetisch eine höhere Stufe ein als jene. Unter den *Scirpoideen* erscheinen wiederum die *Hypolytreen* weniger reducirt als die andern Tribus.

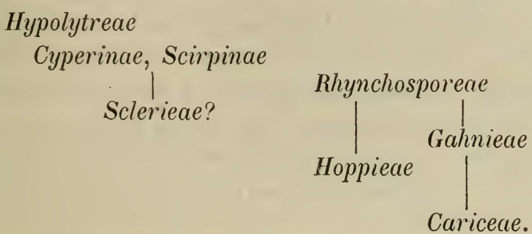
Die *Caricoideen* bilden nach zwei Richtungen hin eine ununterbrochene Kette von Typen, die aus einer gemeinsamen Basis, den *Rhynchosporeen*, entspringen: hier finden sich noch hermaphrodite Blüten mit Perigonbildung, und eine auf die Trennung der Geschlechter hinzielende Arbeitsteilung, ist eben erst im Entstehen begriffen. Die geschlechtliche Fortpflanzung ist bei den *Hoppieen* bereits an die terminale Blüte gebunden, während die lateralen Blüten durch Abort monandrisch werden; eine Perigonbildung fehlt durchaus.

---

1) *Cyperaceae*, II, p. 1131 und 1141.
2) »Linnaea« IX, p. 304, 305.
3) Genera I, p. 110, 111.

Nach der andern Richtung vermitteln die *Gahnieae*, welche sich noch unmittelbar an die *Rhynchosporeen* anlehnen, den Übergang zu den *Cariceen:* hier war es *Elyna*, welche einerseits die ursprünglicheren Verhältnisse von *Gahnia*, *Elynanthus* u. s. w. noch erkennen ließ und anderseits diese Gattungen mit *Kobresia* und den übrigen *Cariceen* verband.

Diese Verwandtschaftsverhältnisse finden in folgender Tabelle ihren Ausdruck:



2. Schon immer hat sich in den natürlichen Systemen die phylogenetische Entwicklung der Pflanzenwelt widerspiegeln sollen, weshalb auch die Frage nach der Stellung eines Verwandtschaftskreises im System die Botaniker lebhaft beschäftigte: solche Fragen sind früher in verschiedener Weise beantwortet worden; gegenwärtig hat man sie in allgemeiner Weise übereinstimmend gelöst, insofern über die Kriterien, nach welchen jene Aufgaben zu lösen sind, Zweifel nicht mehr bestehen. Desto verwickelter liegen die Verhältnisse oft, wenn es sich um die Beantwortung in einem speziellen Falle handelt.

Hinsichtlich der *Cyperaceen* entsteht nun folgende Alternative: entweder stehen sie als niedrig entwickelte Formen an der untern Grenze der *Monocotyledonen*, oder sie bilden eine ziemlich weit vorgeschrittene Familie, für welche die Stellung innerhalb der *Monocotyledonen* noch zu bestimmen wäre. Für erstere Ansicht spricht vor allem der äußere Habitus, mit Berücksichtigung dessen auch WARMING[1]) diese Familie gemeinsam mit den *Gramineen* an die *Juncaceen* anschließt; allein es ist zu bedenken, dass ein solcher »grasartiger« Habitus auch noch Typen anderer Familien (z. B. *Liliaceen*, *Araceen*, *Juncaginaceen* u. s. w.) zukommt, welche man ohne Bedenken mit den *Cyperaceen* doch nicht auf gleiche Stufe stellen würde. Dann aber haben die vorausgehenden Abschnitte gelehrt, dass die Blüten der *Cyperaceen* sich von dem Typus der *Monocotyledonen* ziemlich weit entfernen. Wir haben die Erscheinungen der Reduktion schrittweise verfolgen können; ein bloßer Überblick über dieselben zeigt, dass diese Entwicklungsreihen nicht rückwärts durchlaufen sein können. Es widerstrebt völlig unseren Anschauungen, aus den nackten, eingeschlechtlichen Blüten der *Cariceen* z. B. die hermaphroditen, mit 6 Perigonblättern be-

1) ENGLER's Jahrb. VI, Litteraturber. p. 68; wie dort angedeutet ist diese Zusammenziehung eine unnatürliche, wenn auch der leichteren Übersicht wegen geschickte.

gabten Blüten von *Oreobolus* hervorgehen zu lassen; es würde auch für diese Ansicht keinerlei Stütze beigebracht werden können; zudem spricht auch das Vorkommen von gleichartigen Reduktionserscheinungen bei mehreren Tribus für eine Reduktion und nicht für eine allmähliche Entwicklung.

Deshalb können eben auch die *Juncaceen* bei aller habituellen Ähnlichkeit mit den *Cyperaceen* nicht auf gleiche Stufe gestellt werden, ganz abgesehen davon, dass wichtige Unterschiede im Blütenbau und der Fruchtbildung vorliegen. Die *Juncaceen* entsprechen vielmehr einer alten Bildung, die sich nicht weit von dem Typus der *Monocotyledonen* entfernt; sie schließen sich in dieser Beziehung eng an die *Liliaceen* an, während hingegen die *Cyperaceen*, wie oben angedeutet, als reducirte Typen eine phylogenetisch vorgeschrittenere Stufe unter den *Monocotyledonen* einnehmen.

Während bei den meisten Familien der *Liliifloren*, *Gynandrae*, *Scitamineen* und *Helobiae* der Fortschritt in der phylogenetischen Entwicklung der Blütenorganisation sich auf eine weitere Vervollkommnung in der Blütenhülle mit Rücksicht auf Insektenbefruchtung bezieht, und die Modifikationen im Andröceum und Gynöceum anfangs etwas zurücktreten, kommt es in der formenreichen Gruppe der *Spadicifloren* und bei den *Glumifloren* zur Bildung dichter Blütenstände, wobei die physiologische Aufgabe der meist verkümmernden Perigonblätter von Brakteen und Hochblättern übernommen wird. Hiermit gehen tiefgreifende Reduktionen in den Geschlechtsblättern Hand in Hand.

Unter den *Spadicifloren* tritt keine Familie in eine besonders enge Verbindung mit den *Cyperaceen*; die *Restiaceen* und verwandten Familien der *Enantioblastae*, die man bisweilen mit den *Cyperaceen* vergleicht, weichen schon durch die orthotropen Ovula erheblich ab. Trotz ihres Habitus, der nicht selten lebhaft an den der *Cyperaceen* erinnert, weisen sie im Bau des Fruchtknotens wichtige Unterschiede auf; auch ist die Übereinstimmung im Bau der Inflorescenz nicht überall eine befriedigende.

Dagegen hat man seit jeher die *Cyperaceen* an die Seite der *Gramineen* gestellt, doch ist die Verwandtschaft ebenfalls keine so unmittelbare, dass die eine Familie von der andern abgeleitet werden könnte.

In beiden Verwandtschaftskreisen sind zwar die typisch mit Vorblatt begabten Blüten zu habituell und auch diagrammatisch oft übereinstimmenden Ährchen angeordnet, welche sich zu komplizirten Inflorescenzen zusammensetzen. In beiden Familien finden sich Reduktionen der Staubblätter häufig: Rückschläge (*Bambusa*, *Oryza* von den *Gramineen*) zu typischer Sechszahl sind für beide Familien selten; bei beiden neigt der innere Kreis zum Schwinden resp. ist spurlos unterdrückt. Abort der oberständigen Fruchtblätter, der bei den *Cyperaceen* vereinzelt beobachtet wird,

ist für die *Gramineen* typisch, doch kommen auch Beispiele mit drei Fruchtblättern vor. Trennung der Geschlechter tritt innerhalb beider Familien auf, überwiegt jedoch bei den *Cyperaceen*, welche in dieser Hinsicht weiter vorgeschritten erscheinen.

Abgesehen von diesen Merkmalen, in welchen beide Familien mehr oder weniger übereinstimmen, ergeben sich aber bei einer Vergleichung noch höchst beachtenswerte Unterschiede: zunächst besitzen die *Cyperaceen* ein basiläres, anatropes Ovulum, das nach der Befruchtung mit der Fruchtwandung nicht in enge Verbindung tritt, wie bei den Gräsern, bei denen das Ovulum meist mit breiter Basis, seiner ganzen Länge nach, der Fruchtknotenwandung seitlich aufsitzt. Der Embryo liegt bei den Gräsern nur dem Endosperm an und resorbirt dieses vermittels eines besonders organisirten Teiles des Kotyledons (*Scutellum*), während bei den *Cyperaceen* ein Scutellum fehlt und der Embryo völlig vom Endosperm eingeschlossen wird. Auch bei der Keimung verhalten sich, wie Klebs für mehrere *Cyperaceen* nachwies, dieselben abweichend von den *Gramineen*. Schließlich sind im Gegensatz zu den echten Gräsern die Blattscheiden der *Cyperaceen* geschlossen und ihre Halme nicht gegliedert und nicht hohl.

Das Vorangehende lehrt, dass namentlich hinsichtlich des Baus des Ovariums und der Frucht zwischen beiden Familien wichtige Unterschiede vorhanden sind; es drängt sich somit weiter die Frage auf, welche von beiden phylogenetisch die vorgeschrittenere ist. Nach den Resultaten der früheren Abschnitte kann dies nur zu Gunsten der *Cyperaceen* entschieden werden.

Dies Ergebnis wurde erschlossen mit gänzlicher Außerachtlassung der Hackel'schen Ansicht von der Grasblüte [1]), wonach die Blüten der *Gramineen* typisch perigonlos und die Lodiculae als zwei, die Distichie der Spelzen fortsetzende Hochblätter zu betrachten sind. Dieselbe befindet sich auch in befriedigender Übereinstimmung mit unsern in Bezug auf die Verwandtschaft der *Cyperaceen* gewonnenen Resultaten; denn die Hackel'sche Theorie setzt ja voraus, dass die *Gramineen* noch nicht zur Bildung eines Perigons vorgeschritten sind, während die *Cyperaceen*, welchen das Perigon fehlt, dasselbe im Laufe der phylogenetischen Entwicklung durch Abort verloren haben. Es existirt demnach auch ein wichtiger Unterschied zwischen beiden Familien in Bezug auf die Blütenhüllen, so nahe diese auch in manchen Fällen einander kommen. Also wiederum ein Beleg für den Satz, dass ähnliche Blütenorganisation nicht immer auf demselben Wege erworben wurde.

---

1) Die Lodiculae der Gräser. Engler's Jahrb. I, p. 336.

Anhang.

Vorläufige Mitteilung über den vegetativen Aufbau der Cyperaceen.

Es sind zusammenhängende Untersuchungen über den Sprossbau der *Cyperaceen* bisher noch nicht angestellt worden, am allerwenigsten solche, welche gleichzeitig mehrere Gruppen vergleichend behandelt hätten; die einzige im wesentlichen richtige Zusammenstellung, die wohl geeignet ist, ein klares Bild von dem vegetativen Aufbau der Familie zu entwerfen, findet sich in Ascherson's Flora von Brandenburg [1]).

Abgesehen von den annuellen Arten sind alle perennirenden Spezies sympodial aufgebaut, indem die jedesmalige Hauptaxe mit einer Inflorescenz abschließt und sich in der Achsel eines an dieser Axe stehenden Blattes neue Sprosse entwickeln, die das fernere Wachstum der Pflanze übernehmen. Durch solche Achselsprosse, deren Anzahl im übrigen nicht bestimmt ist, kann die Hauptaxe seitlich in eine pseudo-laterale Stellung verschoben werden und den Anschein eines seitlichen Sprosses gewähren, wie z. B. auch A. Braun [2]) früher einmal fälschlicherweise bei *Carex strigosa* Huds. eine centrale Laubrosette und seitliche Halme beschrieben hat, eine Angabe, die bereits Döll [3]) berichtigte.

An den Rhizomen kommen wirkliche Schuppenblätter jedenfalls nur selten vor, meist sind es Scheidenblätter mit fehlender Spreite; ihre Divergenz beträgt $1/2$ (*Carex brizoides, arenaria*), $1/3$ (*C. riparia*), oder sie scheinen auch in sanft gewundenen Spiralen angeordnet zu sein. An den Rhizomen sind entweder alle Internodien gestreckt und nur in gewissen Entfernungen finden sich Blattbüschel, oder sie bleiben gestaucht, und es resultirt daraus ein rasenförmiges Wachstum. Innerhalb sehr vieler Gattungen finden sich beide Verzweigungsmodi vor, weshalb man den aus diesen Eigenschaften abgeleiteten Charakteren mit Recht einen systematischen Wert abspricht; auch hat C. B. Clarke [4]) an manchen tropischen *Cyperus*-Arten die Beobachtung gemacht, dass die Länge der Internodien mit den Feuchtigkeitsverhältnissen des Standorts wechselt, indem die Individuen trockner Standorte gedrängter, rasenförmig wuchsen.

Nach der Fruchtreife stirbt die relative Hauptaxe ab, und ein gewisser Achselspross übernimmt deren Stelle; doch kommt es auch vor, dass gleichzeitig mehrere Sprosse in den konsekutiven Blattachseln ein annähernd gleiches Wachstum zeigen, wodurch die Verzweigung von da ab, besonders wenn die Internodien gestaucht sind, dichotomisch, trichoto-

---

1) p. 742 u. f.

2) In »Flora« 1842, p. 695.

3) Flora v. Baden I, p. 269.

4) Journ. of the Linn. society XXI, p. 3 im Sep.-Abdr.

misch u. s. w. sich gabelt. Derartige Beispiele liefert die Läuferbildung vieler *Carices*.

Es beruht ein solches Verhalten nicht nur darauf, dass mehrere Achselknospen in den aufeinanderfolgenden Blattachseln vorhanden sind, sondern auch auf dem gleichen Wachstum derselben; in der Mehrzahl der Fälle aber entwickeln sich jene Knospen in viel langsamerer akropetaler Folge, auch sind sie nicht selten in geringer Anzahl vorhanden. Sie entwickeln sich merklich rascher, wenn der Fortsetzungsspross abstirbt und sind deshalb, da sie jenen in diesem Falle ersetzen, als Ersatzsprosse zu bezeichnen. Es ist ohne weiteres ersichtlich, dass Fortsetzungsspross und Ersatzsprosse nur seitliche, gleichwertige Glieder eines monopodial verzweigten Rhizomstückes sind, das sich selbst mit ungleichwertigen Rhizomstücken zu einem Sympodium verkettet.

Über dem Fortsetzungsspross entwickelt der Hauptspross eine von Art zu Art (vielleicht auch individuell) wechselnde Anzahl Laubblätter, sowie dem Tragblatt des Fortsetzungssprosses eine Anzahl Scheidenblätter vorausgehen; die einzelnen Sympodialglieder bestehen also bisweilen nur aus einer geringen Zahl von Internodien. So erscheint der Fortsetzungsspross bereits in der Achsel des adossirten Vorblattes (*Heleocharis palustris*), in der Achsel des zweiten Blattes bei *Fuirena scirpoidea*, in der dritten bei *Carex hirta* u. s. w.

Schon hieraus ist ersichtlich, dass die Art der vegetativen Verzweigung bald unter den Begriff der Wickel, bald unter den der Schraubel, resp. Fächel und Sichel fällt. Es ist also insofern nicht zutreffend, wenn Ascherson nur »wickelartigen« und Čelakovský [1]) nur »sichelartigen« Bau angeben, als beide Formen in der Familie der *Cyperaceen* vorkommen [2]).

---

1) Morpholog. Beobachtungen. Sitzungsber. d. königl. böhm. Gesellsch. d. Wiss. 1881, p. 6 im Sep.-Abdr.

2) Unter den *Liliifloren* — um einige in der Litteratur bisher nicht berücksichtigte Fälle zu berühren — erinnert an die sichelartige Verzweigung von *Fuirena scirpoidea* z. B. die nach demselben Prinzip regelmäßig gebaute Zwiebel von *Brodiaea uniflora* (Grah.) Engl. Auch hier stehen die Laubblätter zweizeilig; jedes sympodiale Glied trägt mit Ausnahme der Spatha zwei Laubblätter. Aus der Achsel des zweiten, also allgemein des n^{ten} entsteht der Fortsetzungsspross; offenbar können Ersatzsprosse hier nicht gebildet werden.

Während bei dieser *Brodiaea* jedes Glied des Sympodiums nur wenige Internodien umfasst, ist die Zahl der Blätter wechselnd, jedenfalls größer bei denjenigen zahlreichen *Amaryllidaceen*, deren Zwiebeln ebenfalls sympodial gebaut sind, *Hessea*, *Sprekelia*, *Crinum*, *Nerine* u. a. Es konnte aber nicht ermittelt werden, ob wir wickelartige oder schraubelartige Verzweigung vor uns haben. Der Fortsetzungsspross entspringt aus der Achsel des Blattes (n — 1), ganz so wie bei der Mehrzahl der *Araceen* (cfr. Engler, Vergl. Untersuch. über die morpholog. Verhältnisse der *Araceen*. Nov. Acta Bd. 39, p. 135). — Wickelartige Sympodien besitzen alle *Hypoxideen*, nur dass bei ihnen die nach $1/3$ gestellten Blätter nicht in so gesetzmäßiger Anzahl auftreten.

Ein tiefgreifender Unterschied zwischen der Verzweigung der *Cyperaceen* einerseits

Wo bei den *Cyperaceen* Läufer gebildet werden, ist es nicht immer der erste Achselspross, der sich dazu umbildet, bisweilen der zweite, selten ein noch höherer. Jeder Läufer beginnt mit einem adossirten Vorblatt und endigt mit einem monopodial verzweigten Blattbüschel, gegen welches hin der Läufer sich nicht selten verdickt. Die Läufer selbst besitzen in manchen Fällen eine beträchtliche Länge, über 20 Internodien z. B. bei *Carex rigida*, *riparia* u. a.; sehr häufig aber ist die Zahl der Internodien nur eine geringe, 3, 4, selbst auch 2; bei geringer Anzahl ist sie für die einzelnen Sympodialglieder durchaus konstant.

Dabei ist es ein ganz allgemein verbreitetes Gesetz, dass der Achselspross (also die einzelnen Abschnitte des kriechenden Rhizoms) der jedesmaligen, viel schwächeren Hauptaxe im ersten Internodium anwächst. Ein derartiges Verhalten ist früher von Čelakovský als »infraaxilläre« Verzweigung bezeichnet, neuerdings an einigen *Carex*-Arten aus der Verwandtschaft von *C. brizoides* aber von demselben Forscher (l. c. p. 2) richtig erkannt worden. Der ursprüngliche Bau wird durch Aufzeichnung eines Diagrammes sofort klar.

Entwicklungsgeschichtlich lässt sich die (congenitale) Vereinigung von Haupt- und Achselspross nicht nachweisen, weil beide sehr frühzeitig durch ein gemeinsames Podium emporgehoben werden; indessen sprechen dafür mancherlei Verhältnisse, erstlich die Analogie mit den übrigen Achselknospen in den Blattbüscheln, welche ebenfalls häufig vertikal verschoben werden, dann die Analogie mit *Eichhornia* und *Zostera* [1]), die sich ganz ebenso verhalten; auch bei *Juncus balticus*, dessen sichelartige Verzweigung sich in nichts von der von *Fuirena* unterscheidet, wächst der kräftige Achselspross jedesmal dem geschwächten Hauptspross im ersten Internodium an.

Für diese Anschauung ist übrigens auch wichtig, dass die Vereinigung beider Sprosse bei *Fuirena* und *Eriophorum alpinum* nur durch ein halbes Internodium erfolgt, und dass auch in andern Fällen die Grenzen beider Axen durch vertikale Furchen sich deutlich wahrnehmen lassen.

Demnach ist dann, wenn jedes sympodiale Axenglied nur wenige Internodien umfasst, das Rhizom nicht nur mit großer Regelmäßigkeit aufgebaut, indem nach einer bestimmten Zahl von Internodien immer sogen. »infraaxilläre« Halme der Blattbüschel entspringen, sondern die einzelnen Internodien des Rhizoms besitzen unter sich nicht die nehmliche Bedeu-

---

und der genannten *Liliifloren* und *Araceen* anderseits beruht darin, dass bei ersteren der Fortsetzungsspross aus der Achsel eines der ersten, bei letzteren aus der Achsel eines der obersten Blätter entspringt. Durch Ausfall der Zwischenblätter können beide Fälle einander nahe treten. Hinsichtlich ihres vegetativen Baues treten die *Cyperaceen* viel näher an die *Pontederiaceen* heran, mit denen sie systematisch nichts zu schaffen haben. (Vergl. Solms-Laubach in De Cand., Suites au Prodr. IV, p. 501.)

1) Eichler's Blütendiagr. I, p. 84.

tung, d. h. jedes Sympodialglied ist durch eine bestimmte Anzahl Internodien rein rhizombildend, in den je benachbarten Internodien nur in Gemeinschaft mit dem angrenzenden Sympodialgliede nächst höherer und nächst niederer Ordnung. Drei häufig vorkommende Beispiele mögen hier angeführt werden; in denselben sind die Internodien, welche aus Axen verschiedener Ordnung bestehen, mit $1/2$ bezeichnet.

Durch $1/2 + 3 + 1/2$ Internodien[1]) rhizombildend sind die Sympodialglieder der *Carices* aus der Verwandtschaft von *brizoides*, durch $1/2 + 1 + 1/2$ Internodien die von *Eriophorum alpinum*, *Fuirena repens*, *Cyperus Haspan* u. s. w. durch $1/2 + 0 + 1/2$ die von *Heleocharis palustris*.

Dies sind die allgemeinen Züge, nach denen die vegetative Verzweigung der *Cyperaceen* sich regelt, das gemeinsame Verhalten, das dem Aufbau der einzelnen Arten und Gattungen zu Grunde liegt. Schon jetzt sind Einzelheiten bekannt, welche das allgemeine Schema erweitern; die Mitteilung derselben soll erst dann erfolgen, wenn die diesbezüglichen Thatsachen eine wesentliche Erweiterung unserer Kenntnis von dem Bau der *Cyperaceen* ergeben.

---

1) Höhere Zahlen kommen natürlich auch vor, z. B. *Cyperus tegetum* durch $1/2 + 4 + 1/2$ Internodien. Mit der Länge der einzelnen Läuferglieder steigt selbstverständlich obige Zahl.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel II.

Fig. 1. —5. Diagramme des Ährchen letzter Ordnung von
1. *Oreobolus* mit einer terminalen hermaphroditen Blüte.
2. *Asterochaete.*
3. *Elynanthus.*
4. *Mapania* mit einer terminalen weiblichen, nackten Blüte und 3 lateralen monandrischen Blüten.
5. *Hoppia* mit einer terminalen, nackten weiblichen Blüte und zwei lateralen, armblütigen Inflorescenzen monandrischer Blüten.

Fig. 6. Das in Fig. 5 diagrammatisch erläuterte Ährchen von *Hoppia irrigua* Nees, von hinten gesehen.

Fig. 7. Diagramm der Blüte von *Hemicarpha subquarrosa* Nees.

Fig. 8. Dieselbe Blüte von der Seite gesehen mit der zugehörigen Deckschuppe.

Fig. 9. Diagramm der Blüte von *Hypolytrum.*

Fig. 10. Blüte von *Ascolepis kyllingioides* Steud. von der Seite gesehen; die beiden Vorblätter verwachsen vorn und ergeben dadurch ein das Deckblatt an Größe weit überragendes, löffelartiges Gebilde, in dessen Höhlung die Blüte verborgen wird.

Fig. 11. a. Diagramm der Blüte von *Fuirena* (*Eufuirena*) *glomerata;* der äußere Perigonkreis ist abortirt. b. Perigonblatt des innern Kreises.

Fig. 12. a. Desgl. von *Fuirena* (*Vaginaria*) *simplex* Kunth var. Der bei der Sekt. *Eufuirena* abortirte äußere Perigonkreis tritt hier (bei Sekt. *Vaginaria*) in Gestalt von Perigonborsten in die Erscheinung. b. Perigonblatt des innern und 2 des äußern Kreises.

Fig. 13. Perigonblatt von *Oreobolus Pumilio* R. Br.

Fig. 14. Perigonborsten von *Asterochaete,* a. dem äußern, b. dem innern Kreise angehörig.

Fig. 15. Perigonblatt von *Scirpus* (*Malacochaete*) *litoralis* Schrad.

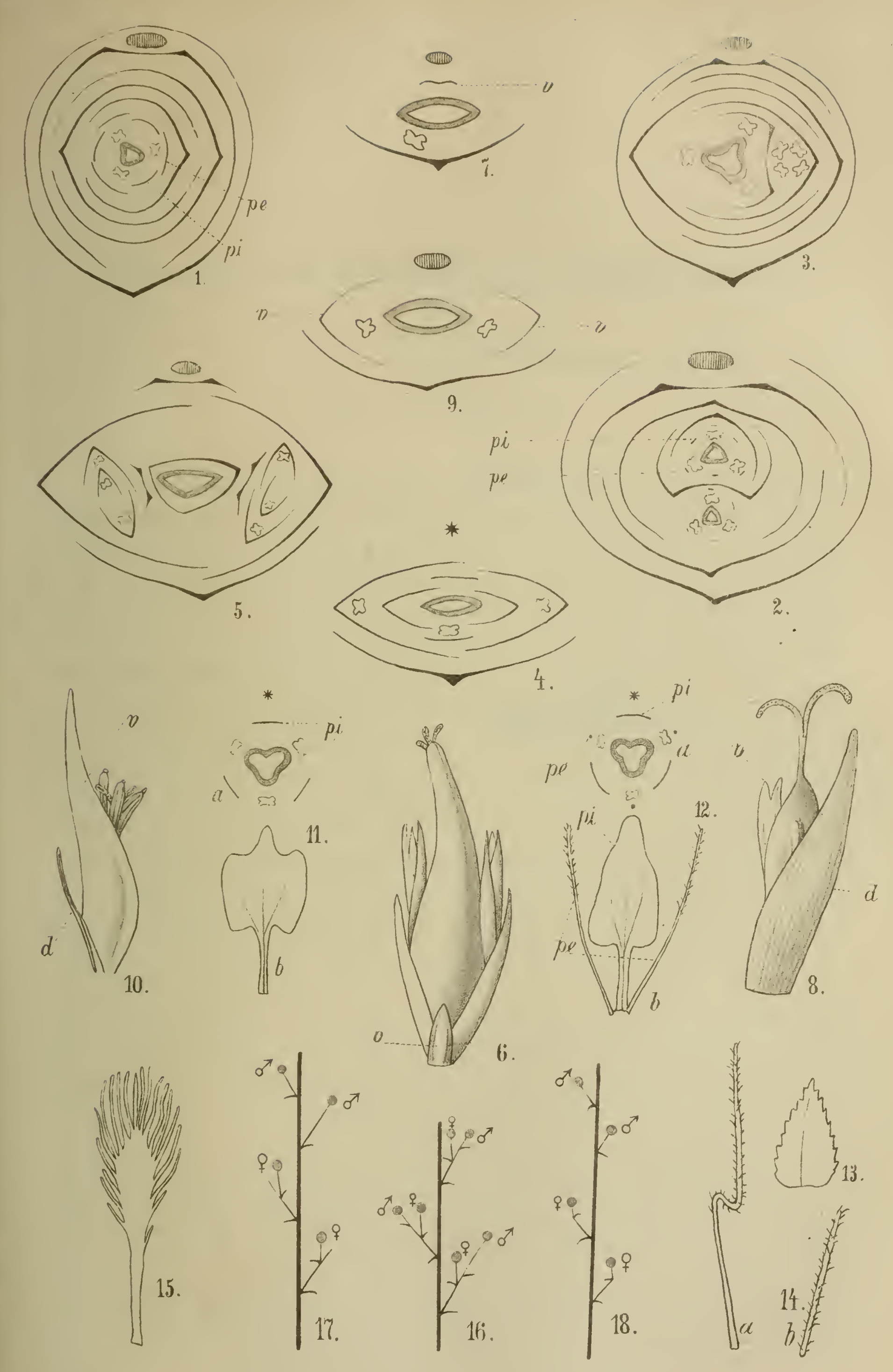
Fig. 16. Schematische Darstellung der Ährchen vorletzter Ordnung von:

Fig. 16. *Elyna,*

Fig. 17. *Kobresia, Uncinia, Schoenoxiphium, Hemicarex,*

Fig. 18. *Carex.* (Vergl. den Text.)

Überall bedeutet *d* Deckblatt, *v* Vorblatt, *p e* äußerer Perigonkreis, *p i* innerer Perigonkreis.



F. Pax del.
Verlag v. Wilh. Engelmann, Leipzig.
Lith. Anst v. J. G. Bach, Leipzig.